



UNIVERSIDAD VILLA RICA

**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**La aplicación del Tratamiento
Restaurativo Atraumático (TRA) en la
dentición decidua y permanente**

TESIS

Que para obtener el título de
Cirujano Dentista

P R E S E N T A

Fátima Belem Grajales Lagunes

DIRECTOR DE TESIS

COP. María del Pilar Ledesma Velázquez

Boca del Río, Veracruz, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a la COP. María del Pilar Ledesma Velázquez, asesora de esta tesis, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continua de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de este proceso.

También me gustaría agradecer a todos mis profesores por los conocimientos brindados, que hoy en día constituyen en parte la base de mi formación como cirujano dentista.

Y por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido, va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido difícil llevar a cabo este proyecto.
A MIS PADRES, por su ejemplo de lucha, esfuerzo y constancia.
A MI HERMANO, por su paciencia, generosidad y compañerismo.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
METODOLOGÍA.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 JUSTIFICACIÓN	5
1.3 OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 HIPOTÉSIS	7
1.5 VARIABLES	7
1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	7
DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	10
1.7 TIPO DE ESTUDIO	11
1.8 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.....	11
1.9 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO	12
<u>Caries Dental</u>	12
<u>Capas de las lesiones de caries en la dentina</u>	19
<u>Conceptos tradicionales de diseño de cavidades</u>	21
<u>Preparación de cavidades para el tratamiento oclusal con amalgama</u>	21
<u>Longevidad de las restauraciones de amalgama en la práctica dental general</u>	22
<u>Principales razones de los fracasos de obturaciones de amalgama</u>	22
<u>Principios biológicos de la preparación de cavidades</u>	22
<u>Enfoque biológico para la limpieza de cavidades</u>	23
<u>Prevención y control de infecciones</u>	24
<u>Procedimientos de esterilización o desinfección de instrumental odontológico</u>	24
<u>Para un adecuado control de infecciones en situaciones extra-consultorio:</u>	26

<u>Antecedentes</u>	28
Indicaciones	31
<u>Instrumental y material requerido</u>	33
<u>Funciones del instrumental</u>	35
<u>Iluminación</u>	38
<u>Materiales para restauración: Cementos de ionómero de vidrio</u>	41
<u>Reacción de fraguado</u>	41
<u>Propiedades de los cementos de ionómero de vidrio</u>	43
<u>Adhesividad</u>	43
<u>Liberación de fluoruro</u>	46
<u>Limitaciones de los CIV</u>	47
<u>Indicaciones del uso del ionómero de vidrio</u>	47
<u>Uso del ionómero de vidrio en el TRA</u>	48
<u>Tipos de cementos de ionómero de vidrio indicados para el TRA</u>	48
<u>Requisitos para la manipulación durante la técnica del TRA</u>	49
Requisitos referidos a los componentes.....	49
Requisitos referidos a la manipulación propiamente dicha	50
Requisitos referidos a la inserción del material	50
<u>Ionómero de vidrio como sellador de fosas y fisuras</u>	51
<u>Técnicas para el Tratamiento Restaurativo Atraumático</u>	53
<u>Condiciones para aplicar el Tratamiento Restaurativo Atraumático</u>	59
<u>Posturas y condiciones del operador para aplicar el TRA</u>	60
<u>Posición del paciente</u>	61
<u>Descripción de la técnica TRA</u>	62
Identificación del proceso carioso	62
Preparación cavidades para aplicar el TRA	62
Aplicación del material de restauración.....	65
<u>Restauraciones de cavidades clase III y IV con la técnica TRA</u>	69
<u>Restauraciones ocluso-proximales</u>	78
<u>Seguimiento y control</u>	79

<u>Factores que llevan al fracaso con la técnica del Tratamiento Restaurativo</u>	
<u>Atraumático</u>	80
Capacitación insuficiente.....	80
Factores relacionados con el CIV.....	82
<u>Aceptación de los pacientes a la TRA</u>	86
<u>Microbiología</u>	87
<u>El TRA en dentición decidua</u>	87
2.2 LA DENTICIÓN DECIDUA Y PERMANENTE	88
<u>Odontogénesis</u>	88
<u>Etapas iniciales de la odontogénesis</u>	88
<u>Formación coronaria</u>	93
<u>Forma radicular</u>	94
<u>Calcificación</u>	96
<u>Erupción y exfoliación de dientes primarios</u>	97
<u>Fase preeruptiva</u>	98
<u>Fase eruptiva prefuncional (fase eruptiva)</u>	99
<u>Mecanismos eruptivos</u>	101
<u>Exfoliación de dientes primarios</u>	103
<u>Cronología de erupción</u>	105
Dentición decidua.....	105
<u>Período de reposo</u>	108
<u>Cronología de erupción</u>	111
Dentición permanente	111
<u>Mineralización y erupción</u>	112
<u>Anatomía de la dentición primaria</u>	116
Grupo dentario incisivo.....	116
Incisivo central superior.....	117
Incisivo lateral superior.....	119
Incisivo central inferior.....	119
Incisivo lateral inferior.....	120
Grupo dentario canino.....	121

Canino superior	121
Canino inferior	123
Grupo dentario molar	124
Primer molar temporal superior	125
Segundo molar superior deciduo.....	128
Primer molar temporal inferior	130
Segundo molar temporal inferior	133
<u>Anatomía de la dentición permanente</u>	135
Incisivo central superior.....	135
Incisivo lateral superior.....	137
Canino superior	138
Primer premolar superior.....	140
Segundo premolar superior	143
Primer molar superior	144
Segundo molar superior	149
Tercer molar superior	150
Incisivo central inferior.....	151
Incisivo lateral inferior.....	153
Canino inferior	154
Primer premolar inferior.....	155
Segundo premolar inferior	158
Primer molar inferior	161
Segundo molar inferior	164
Tercer molar inferior	166
CAPÍTULO III	167
3.1 CONCLUSIONES.....	167
3.2 SUGERENCIAS	170
BIBLIOGRAFÍA	171

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. 1.- Fases de progresión de caries dental en oclusal	15
Fig. 2.- Reacción en el esmalte a los factores estimulantes de caries en la placa.....	17
Fig. 3.- Desmineralización adicional en los prismas del esmalte; reacción en la dentina directamente debajo de las lesiones.	17
Fig. 4.- Progresión de la caries en dirección a los túbulos dentinarios.....	18
Fig. 5.- Propagación lateral de la caries de dentina en lesiones con cavidades....	18
Fig. 6.- Lesión de dentina en una superficie oclusal y preparación mecánica de cavidades para el tratamiento de la caries oclusal con amalgama	21
Fig. 7.- Lesión de dentina en una superficie oclusal y preparación de cavidades biológicas	23
Fig. 8.- Clasificación de residuos peligrosos biológicos infecciosos.....	27
Fig. 9.- Espejo bucal.....	35
Fig. 10.- Explorador.....	35
Fig. 11.- Pinzas de curación	35
Fig. 12.- Sonda periodontal	35
Fig. 13.- Cucharilla o excavador para dentina.....	36
Fig. 14.- Hachuela	36
Fig. 15.- Cíncel	36
Fig. 16.- Recortador	36
Fig. 17.- Contorneador	37
Fig. 18.- Espátula para cemento y loseta de papel	37
Fig. 19.- Conjunto de la SS White para TRA.....	38
Fig. 20.- Lámpara frontal y de protección	39
Fig. 21.- Piedra de afilado y aceite mineral	40
Fig. 22.- Afilado correcto de la hachuela	40
Fig. 23.- Afilado correcto de una cucharilla de dentina.....	40
Fig. 24.- Acondicionadores de dentina	45

Fig. 25.- Posición de trabajo.....	54
Fig. 26.- Ilustración de caso clínico 1.	56
Fig. 27.- Ilustración de caso clínico 2.	58
Fig. 28.- Ilustración de caso clínico 3.	59
Fig. 29.- Posiciones correctas del operador	60
Fig. 30.- Posición correcta del paciente	61
Fig. 31.- Uso correcto de la hachuela.....	63
Fig. 32.- Limpieza de la cavidad.....	64
Fig. 33.- Ilustración de caso clínico 4.	68
Fig. 34.- Colocación de tira de celuloide en el órgano dentario a restaurar	69
Fig. 35.- Inserción de cuñas de madera	70
Fig. 36.- Uso de la banda de celuloide	70
Fig. 37.- Ilustración de caso clínico 5.	71
Fig. 38.- Ilustración de caso clínico 6.	72
Fig. 39.- Ilustración de caso clínico 7.	72
Fig. 40.- Ilustración de caso clínico 8.	74
Fig. 41.- Caso clínico 9.....	76
Fig. 42.- Ilustración de caso clínico 10.	78
Fig. 43.- Microfotografía de OD 16.	82
Fig. 44. Inserción de material.	83
Fig. 45.- Ejemplificación de inserción incorrecta del material.	84
Fig. 46.- Caso clínico 11.....	84
Fig. 47.- Secuencia clásica de etapas en la odontogénesis.....	91
Fig. 48.- Membrana radicular.	95
Fig. 49.- Fases eruptivas de un órgano dentario.....	98
Fig. 50.- Fase preeruptiva.	99
Fig. 51.- Mecanismos eruptivos.....	102
Fig. 52.- Primeras etapas de la erupción de dientes primarios.....	107
Fig. 53.- Erupción de primeros molares temporales.....	107
Fig. 54.- Signo canino normal.....	107
Fig. 55.- Relación de planos poslácteos <i>vis a vis</i> , o con leve escalón mesial	107

Fig. 56.- Período de reposo.....	109
Fig. 57.- Ejemplificación de aposición.	110
Fig. 58.- Cambios en altura de la cara,	110
Fig. 59.- Los 10 períodos de Nolla	113
Fig. 60.- Premolar en erupción con sólo el inicio de la formación radicular.....	114
Fig. 61.- Barreras físicas, como apiñamiento, migraciones atípicas o frenillos, como en este caso, pueden alterar la erupción.	115
Fig. 62.- Dentición temporal del cuadrante anterior izquierdo.	117
Fig. 63.- Dentición temporal del cuadrante anterior izquierdo.	118
Fig. 64.- Vista mesial, incisal y distal del incisivo temporal central superior izquierdo.	118
Fig. 65.- Vista mesial, incisal y distal del incisivo temporal lateral superior izquierdo.	119
Fig. 66.- Vista labial, incisal y lingual del incisivo temporal central inferior derecho.	120
Fig. 67.- Vista labial, incisal y lingual del incisivo temporal lateral inferior derecho.	121
Fig. 68.- Vista mesial, incisal y distal del canino temporal superior izquierdo.	123
Fig. 69.- Vista labial, incisal y lingual del canino temporal inferior derecho.	124
Fig. 70.- Molares temporales del lado izquierdo.....	125
Fig. 71.- Molares temporales superiores del lado izquierdo.	126
Fig. 72.- Molares temporales del lado izquierdo cara vestibular;.....	127
Fig. 73.- Molares temporales del lado izquierdo cara lingual;.....	128
Fig. 74.- Vista mesial, oclusal y distal del primer molar temporal superior izquierdo.	128
Fig. 75.- Vista mesial, oclusal y distal del segundo molar temporal superior izquierdo.	130
Fig. 76.- Molares temporales inferiores del lado izquierdo.	131
Fig. 77.- Vista vestibular, oclusal y lingual del primer molar temporal inferior izquierdo.....	132

Fig. 78.- Vista vestibular, oclusal y lingual del segundo molar temporal inferior izquierdo.....	134
Fig. 79.- Caras labial y palatina de un incisivo central superior.....	136
Fig. 80.- Diagrama de las caras labial y palatina de un incisivo central superior.	136
Fig. 81.- Incisivos superiores.....	137
Fig. 82.- Cara labial de un incisivo lateral derecho.....	138
Fig. 83.- Canino superior.....	139
Fig. 84.- 1er premolar superior.....	142
Fig. 85.- Cara mesial de un primer premolar superior izquierdo.....	142
Fig. 86.- Diagrama de la cara mesial de un primer premolar superior.....	142
Fig. 87.- Diagrama de la cara oclusal de un primer premolar superior derecho. .	143
Fig. 88.- Cara oclusal del segundo premolar superior izquierdo.	144
Fig. 89.- Cara oclusal de un primer molar derecho superior.	145
Fig. 90.- Diagrama de la cara oclusal de un primer molar superior derecho.	147
Fig. 91.- Cara mesial de un primer molar izquierdo superior.....	148
Fig. 92.- Diagrama de la cara mesial de un primer molar izquierdo superior.	149
Fig. 93.- Cara oclusal de un segundo molar derecho superior.	150
Fig. 94.- Cara oclusal de un tercer molar derecho superior.	151
Fig. 95.- Caras linguales del canino derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior e incisivo central derecho inferior.....	152
Fig. 96.- Diagrama de las caras linguales del canino derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior e incisivo central derecho inferior.	153
Fig. 97.- Caras linguales del incisivo central derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior y canino derecho inferior.	154
Fig. 98.- Cara oclusal del primer premolar izquierdo inferior.....	156
Fig. 99.- Diagrama de la cara oclusal del primer premolar izquierdo inferior.	156
Fig. 100.- A. Caras linguales del primero y segundo premolares derechos inferiores. B. Diagrama de las caras linguales del primero y segundo premolares derechos inferiores.	157
Fig. 101.- Cara oclusal del segundo premolar inferior.....	159
Fig. 102.- Diagrama de la cara oclusal del segundo premolar inferior.	159

Fig. 103.- A. Caras mesiales de los segundos premolares derechos inferiores. B. Diagrama de las caras mesiales de los segundos premolares derechos inferiores. 160

Fig. 104.- Cara oclusal del primer molar derecho inferior..... 161

Fig. 105.- Diagrama de la cara oclusal del primer molar derecho inferior. 162

Fig. 106.- A. Caras mesial y bucal del primer molar derecho inferior. B. Diagrama de las caras mesial y bucal del primer molar derecho inferior..... 164

Fig. 107.- Segundo molar inferior derecho 165

Fig. 108.- Tercer molar inferior derecho. 166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempo medio de duración de las restauraciones de amalgama colocadas en la práctica general.....	22
Tabla 2. Recomendaciones para procesamiento de artículos e instrumental de atención odontológica	25
Tabla 3. Listado del instrumental y material que se requiere para la práctica del TRA	34
Tabla 4. Fortalezas y debilidades de cuatro materiales restaurativos adhesivos ..	52
Tabla 5. Cambios estructurales. Estadios de odontogénesis	92
Tabla 6. Cronología de la dentición primaria	108
Tabla 7. Cronología de la dentición permanente	111
Tabla 8. Secuencia de erupción en el maxilar	116
Tabla 9. Secuencia de erupción en la mandíbula.....	116

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una de las enfermedades que ha afectado al ser humano a lo largo de los años, en la cual, ha ido alternándose por las costumbres y los diferentes estilos de vida que se han ido modificando a través del tiempo. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, es una de las enfermedades bucales con mayor prevalencia junto con la enfermedad periodontal.

En el año 2012, en términos mundiales la OMS informó que del 60% al 90% de los niños en edad escolar y aproximadamente el 100% de los adultos tienen caries dental, generalmente acompañada de dolor o sensaciones de molestia; por lo tanto un 30% de la población mundial con edades de entre 65 y 74 años no poseen dientes naturales.¹ Si bien el índice de caries ha disminuido considerablemente en países desarrollados, esto no ocurre con los países en vías de desarrollo, ya que esta enfermedad continúa siendo uno de los principales problemas de salud pública y para solucionarlo se requiere de programas de educación que realicen el cambio de hábitos y estilo de vida.

Dicha atención requiere una gran inversión de recursos humanos y materiales, cierta infraestructura que ofrezca la facilidad de brindar un tratamiento salud bucal a pacientes con dientes afectados por caries, como: energía eléctrica, drenaje, agua potable, equipo e instrumental sofisticado. Sin embargo, no se cuenta con los recursos económicos para llevarlo a cabo, y a su vez existe escasez de recursos humanos con la disponibilidad para trabajar en regiones aisladas de los centros urbanos por la poca motivación para la capacitación profesional, sumando la ignorancia de la población en materia de salud.

La búsqueda de nuevos tratamientos ha ocurrido en forma acelerada en los países desarrollados. Esta búsqueda incluye el estudio de:

¹OMS O. Organización Mundial de la Salud [Internet]. OMS. 2012. Disponible de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>

- La duración de las restauraciones de amalgama en la práctica general
- Materiales para restauración adhesivos (resinas y cementos de ionómero de vidrio), los cuales abren la posibilidad de desarrollar técnicas que requieran una mínima preparación cavitaria.
- La reducción de microorganismos con la aplicación de selladores.
- La necesidad de remover o no las lesiones de caries completamente ya que hay alguna evidencia que sugiere que en algunas ocasiones no se necesita retirar la lesión completamente de la parte profunda de la cavidad.

En la actualidad, existen diversos tratamientos preventivos y restauradores, que están a disposición de los profesionales para eliminar la caries y sus consecuencias. En el caso de nuestro país, existe población con un alto índice de marginalidad y pobreza extrema; generalmente las comunidades ubicadas en condiciones geográficas accidentadas son las que carecen del acceso a los servicios de salud. Debido a esto, la Subdirección de Salud Bucal comenzó a implementar en el año 1998 el Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA) para tratar a órganos dentarios afectados por la caries. Gracias a la gama de materiales que existe, este tratamiento ofrece la posibilidad de llevar a cabo una atención rápida, indolora y de calidad, permitiendo que se amplíe la cobertura de la atención bucal.²

El TRA es un procedimiento caracterizado por unificar un carácter preventivo a una intervención mínimamente invasiva, cuando se es necesario. Está basado en la eliminación de tejido dentario cariado, utilizando únicamente instrumentos cortantes manuales y una restauración posterior de la cavidad y sellado de fosas y fisuras con un material restaurador adhesivo, en este caso, el cemento de ionómero de vidrio.

² Programa de Acción Específico 2007-2012. 1era ed. México: Secretaria de Salud; 2008

CAPÍTULO I

METODOLOGÍA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento restaurativo atraumático (TRA), es una alternativa en la odontología, mínimamente invasiva, que consta de dos etapas:

-Restauradora, en la cual se utilizan únicamente instrumentos manuales para eliminar la lesión de caries, removiendo únicamente la dentina infectada que no puede ser remineralizada y colocar un material restaurador que posea propiedades anticariogénicas, siendo el más utilizado el cemento ionómero de vidrio, reduciendo o inhibiendo por completo el proceso carioso.

-Preventiva, teniendo estrategias educativas que cumplan con la función de disminuir el porcentaje de la caries dental.

Dicho tratamiento se puede realizar en cualquier espacio y mueble en donde el paciente se pueda recostar, sin la infraestructura necesaria de un consultorio dental.

A lo largo de los años, el gobierno federal con el objetivo de reducir el impacto de las enfermedades bucales en la población ha instituido el Programa de Salud Bucal

(PSB), el cual en la última década ha implementado el TRA para combatir el rezago en materia de atención y disminuir el daño causado por la caries dental en las poblaciones con mayor índice de marginalidad dentro de 19 entidades federativas. A su vez, actualmente se cuenta con un sistema único de información estadística y epidemiológica, creado por el PSB en conjunto con la Dirección Adjunta de Epidemiología, llamado Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales (SIVEPAB).³

En el año 2010, el SIVEPAB reportó que pacientes de 2 a 10 años, tienen en promedio cuatro dientes afectados y pacientes de 6 a 19 años tienen cinco dientes con caries.⁴

En el año 2013, dicho sistema arrojó que niños de 2 a 10 años presentan un promedio de 3.4 dientes cariados y pacientes de 6 a 19 años tienen 3.6 dientes afectados.⁵

Cabe destacar que se mostró un incremento en la experiencia de caries dental con la edad, siendo el más alto a los 19 años con un promedio de 6.9 dientes afectados.⁶

Por lo tanto, surge la siguiente interrogante:

¿Cuáles serán las características e indicaciones para la aplicación del tratamiento restaurativo atraumático?

³ Perfil Epidemiológico de la Salud Bucal en México. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2011.

⁴ Perfil Epidemiológico de la Salud Bucal en México. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2011.

⁵ Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2014.

⁶ Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2014.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Con este estudio se beneficiará el odontólogo de práctica general ya que se dará a conocer las indicaciones y características de la aplicación del tratamiento restaurativo atraumático en la dentición decidua y permanente según sea el caso.

El tratamiento restaurativo atraumático constituye una visión diferente de la odontología convencional, ya que a diferencia del método tradicional (MT)⁷ rotacional, éste se puede llevar a cabo sin la necesidad de contar con los equipos odontológicos y materiales que el método tradicional requeriría tales como sillón dental, instrumentos rotatorios, etc. Cabe destacar que éste no sustituye al MT ya que su éxito depende de una indicación adecuada.

Esta alternativa es de gran ayuda para brindar una atención de salud dental a sectores de la población que viven en zonas donde no existe suministro de agua y electricidad, donde carecen del acceso a tratamientos convencionales; ofreciendo como beneficio la oportunidad de preservar órganos dentarios, y por consiguiente mejorar su salud dental en su conjunto.

Niños y adolescentes serían los principalmente beneficiados, ya que disminuiría la posibilidad de perder prematuramente sus dientes, evitando así que se desencadenen otros problemas como la deficiencia de la función masticatoria, la pérdida de espacio para la erupción de los dientes permanentes, maloclusión, afección del habla, del tono muscular; además de influir en el entorno social, ya que en ocasiones disminuye la autoestima y la calidad de vida.

A su vez, niños pequeños que presenten lesiones iniciales y que estén comenzando un tratamiento odontológico por primera vez; pacientes con miedo, ansiedad

⁷ Aguirre Aguilar A, Rios Caro T, Huamán Saavedra J, Miranda França C, Santos Fernandes K, Mesquita-Ferrari R et al. La práctica restaurativa atraumática: una alternativa dental bien recibida por los niños. Panam Salud Pública. 2012; 31.

extrema o con discapacidad mental y/o física, personas de la tercera edad, residentes de albergues, pacientes con alto riesgo de caries en la cual se necesite de un tratamiento intermedio para estabilizar su condición.

Todos ellos mencionados anteriormente, son candidatos para la aplicación de este tratamiento.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las características e indicaciones de la aplicación Tratamiento Restaurativo Atraumático en la dentición decidua y permanente según sea el caso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mencionar en qué casos puede ser aplicado el Tratamiento Restaurativo Atraumático en la dentición decidua y permanente.
- Explicar paso a paso la aplicación del Tratamiento Restaurativo Atraumático en la dentición decidua y permanente.
- Indicar ventajas y desventajas del Tratamiento Restaurativo Atraumático en la dentición decidua y permanente.

1.4 HIPOTÉISIS

- De trabajo

El conocimiento de la aplicación del tratamiento restaurativo atraumático (TRA) nos ayudará a utilizarlo en la dentición decidua y permanente según sea el caso.

- Nula

El conocimiento de la aplicación del tratamiento restaurativo atraumático (TRA) no nos ayudará a utilizarlo en la dentición decidua y permanente según sea el caso.

- Alterna

La dentición decidua y permanente podrá ser rehabilitada con tratamiento restaurativo atraumático (TRA) según sea el caso.

1.5 VARIABLES

- Variable independiente

Tratamiento Restaurativo Atraumático

- Variable dependiente

Dentición decidua y permanente

1.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

- Variable independiente

Tratamiento Restaurativo Atraumático

“El Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA) representa una filosofía de atención odontológica que une la intervención mínimamente invasiva con los métodos educativo-preventivos para el control de la caries dental.

La técnica restauradora del tratamiento restaurador atraumático se basa en la remoción del tejido dentario cariado, utilizando solamente instrumentos cortantes manuales y en la subsiguiente restauración y el sellado de las fisuras adyacentes a la lesión con cemento de ionómero vítreo”.⁸

“El Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA) fue desarrollado en la década de 1980 como estrategia para el control y manejo de la caries dental. El TRA presenta dos etapas, siendo la etapa restauradora la más conocida. Sin embargo junto al tratamiento restaurador se deben realizar estrategias educativas y preventivas, basadas en la enfermedad caries dental y no sólo en la lesión. El término ‘atraumático’ indica que el tratamiento es prácticamente indoloro para el paciente. Por ello, no existe la necesidad de aplicar anestesia local y todos los procedimientos son realizados bajo aislamiento relativo del campo operatorio”.⁹

“La TRA se ha descrito como un tratamiento definitivo de una sola sesión, donde se remueve la lesión de caries con instrumentos manuales sin el uso de anestesia y sellando la cavidad con materiales adhesivos que liberen flúor como el cemento de ionómero de vidrio. Esta técnica se considera se considera un tratamiento preventivo restaurador, ya que es una intervención mínimamente invasiva que remueve tejido dentario desmineralizado”.¹⁰

⁸ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

⁹ Côrrea Bõnecker M, Abanto J, Salete M, Pires N, Pettorossi Imparato J, Guedes-Pinto A. Problemas Bucales en Odontopediatría: Uniendo la Evidencia Científica a la Práctica Clínica. 1era ed. Madrid, España: Ripano; 2014.

¹⁰ Otazú C, Perona G. Técnica Restaurativa Atraumática. Conceptos Actuales. 1era ed. Lima, Perú; 2005

- Variable dependiente

Dentición decidua y permanente

“Los dientes temporales son un conjunto de 20 piezas funcionales durante la primera fase de desarrollo bucal; aparecen por completo entre los 6 y 30 meses de vida, aproximadamente, durante un proceso llamado dentición primaria, infantil o decidua. A medida que crecen los huesos que sirven de soporte (maxilares), las piezas son reemplazadas paulatinamente por otras 32, de mayor tamaño y dureza, a partir de los 6 o 7 años de edad. Dicho proceso es conocido como dentición secundaria o permanente.”¹¹

“El desarrollo de la dentición es un proceso íntimamente coordinado con el crecimiento de los maxilares. La calcificación de los dientes, desde la vida intrauterina, la erupción de los dientes temporales y posteriormente, la de los permanentes, y el proceso de reabsorción de las raíces de los temporales, constituyen una serie de fenómenos muy complejos que explican el porqué de la frecuencia de anomalías en la formación de la dentición definitiva y en la correspondiente oclusión dentaria. El conocimiento del proceso de calcificación y erupción de los dientes, tanto temporales como permanentes es indispensable para el estomatólogo general, lo que le ayudará a determinar alteraciones que conducirán a la formación de anomalías y así tomar lo antes posible, las medidas que impidan el agravamiento de las mismas.”¹²

“La dentición decidua también conocida como dentición de leche, dentición infantil o dentición primaria. Es el primer juego de dientes que aparecen durante la ontogenia de humanos y otros mamíferos. Se desarrollan durante el periodo embrionario y se hacen visibles (erupción dentaria) en la boca durante la infancia. Son sustituidos por los dientes permanentes. A la dentición permanente también se

¹¹ Saludymedicinas.com.mx. (2017). *Dentición primaria y permanente*. (online).

¹² Morgado Serafín, D. y García Herrera, A. (2011). *Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. Chronology and variability of the dental eruption*. 1era ed. Mediciego.

le denomina como segunda dentición o dentición secundaria; dichos órganos dentarios son más fuertes y grandes que los dientes deciduos, además de que serán los que conformarán el sistema dental durante toda la vida”.¹³

DEFINICIÓN OPERACIONAL

- Variable independiente

Tratamiento restaurativo atraumático

El Tratamiento Restaurativo Atraumático (TRA) es un procedimiento que consta de dos fases, una preventiva y otra restauradora. Tiene como objetivo eliminar el tejido desmineralizado por la caries mediante el empleo de instrumentos cortantes manuales, restaurándolo generalmente con cemento de ionómero de vidrio y colocando a su vez el mismo material en la superficie adyacente, tales como surcos y fisuras, aislando de manera relativa y sin ser necesaria la aplicación de anestesia local.

- Variable dependiente

Dentición decidua y permanente

La dentición decidua generalmente comienza su formación a los 6 meses de vida intrauterina y es aproximadamente a los 6 meses de edad cuando erupciona de manera cronológica; dicha dentición es de gran importancia ya que además de brindar la función de masticación, también es una guía para la dentición permanente, la cual su erupción por lo general se presenta a los 6 años de edad y finaliza con una variación individual considerable con un rango entre 18 y 25 años de edad.

¹³ León Caballero, K., Maya Hernández, B., Vega Galindo, M. (2017). *Dentición decidua y permanente*. (online).Scielo.sld.cu

1.7 TIPO DE ESTUDIO

Este estudio es de tipo descriptivo ya que se dará a conocer las características e indicaciones de la aplicación del Tratamiento Restaurativo Atraumático en la dentición decidua y permanente según sea el caso.

1.8 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Debido a la variedad de situaciones que se presentan en los pacientes, este estudio puede ser tomado como una herramienta, ya que hace mención y explicación del Tratamiento Restaurativo Atraumático.

1.9 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

No se encontraron limitaciones, debido a que si se encontraron fuentes bibliográficas en las que basar este trabajo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 TRATAMIENTO RESTAURATIVO ATRAUMÁTICO

Caries Dental

Se trata de un proceso patológico, dinámico y asociado a las bacterias presentes en el biofilm; es de avance muy lento en la mayoría de los individuos, y que puede afectar a cualquiera de los tejidos duros del diente (esmalte, dentina y cemento). Dicha enfermedad es autolimitante, y al carecer de tratamiento, la caries puede progresar hasta la destrucción del órgano dentario. La afectación localizada de los tejidos duros, usualmente denominadas lesiones de caries constituyen el principal signo de la enfermedad. Estos últimos se pueden presentar en una amplia gama de posibilidades que van desde pérdidas iniciales de mineral a nivel ultra estructural, hasta la destrucción total de los tejidos del diente.

La caries dental es una enfermedad multifactorial en la que existe interacción de tres factores principales: el huésped, la micro flora y el sustrato. Además de estos

tres factores, deberá tenerse en cuenta uno más, el tiempo, el cual debe considerarse como un factor importante.¹⁴

Características de las lesiones de caries

Reportes de estudios epidemiológicos y la misma práctica clínica muestran sistemáticamente que las superficies oclusales de los molares constituyen el sitio más vulnerable para el desarrollo de lesiones de caries. La caries oclusal comúnmente es reconocida como “caries de fisura”, en función de las características desfavorables de las fosas y fisuras que generalmente constituyen áreas inaccesibles para la higiene y retentivas para los microorganismos y alimentos. Las lesiones en fisuras oclusales generalmente no afectan a toda la longitud de la ésta, sino más bien se observa como un fenómeno localizado.

Los principales factores de riesgo asociados a los molares son:

1. El estado de erupción
2. La anatomía del órgano dentario

La destrucción progresiva de la superficie oclusal se inicia como un proceso localizado en lo más profundo de los surcos y fisuras, debido a la acumulación de depósitos bacterianos. Se debe considerar que este fenómeno se desarrolla en tres dimensiones y, generalmente, afecta a los sitios donde convergen dos o más surcos intercuspídeos.

Dado que los procesos de desmineralización siempre siguen la dirección de los prismas, es natural que las lesiones de caries iniciadas en una fosa, gradualmente, asuman la forma de un cono con base hacia el límite amelo-dentinario (LAD). A

¹⁴Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

medida que avanza la destrucción del tejido del esmalte, se produce la formación de una cavidad que está delimitada por el ordenamiento de los prismas. Es por esto, que se puede observar que la entrada de la cavidad es más pequeña que la base, lo que determina que se considere a la lesión cavitada del esmalte como una lesión “cerrada”, que favorece el desarrollo de los depósitos bacterianos.

Una vez alcanzada la dentina, la lesión de caries adopta una forma similar al recorrido de los túbulos dentinarios. La descripción más tradicional de la caries en el esmalte está descrita sobre la lesión de caries posicionada en el espacio interproximal. Esta lesión es descrita como un cono con su base mayor hacia la superficie del esmalte. Las observaciones realizadas sobre cortes histológicos muestran que las lesiones nunca se difunden lateralmente al interior del tejido adamantino, y que los mayores grados de porosidad se presentan sobre el eje de dirección de los prismas del esmalte. Ahora bien, el hecho que se presente en forma de cono tiene su explicación en variaciones sistemáticas de la disolución de los cristales en el prisma de esmalte.

Etapas progresivas de la formación de lesiones de caries

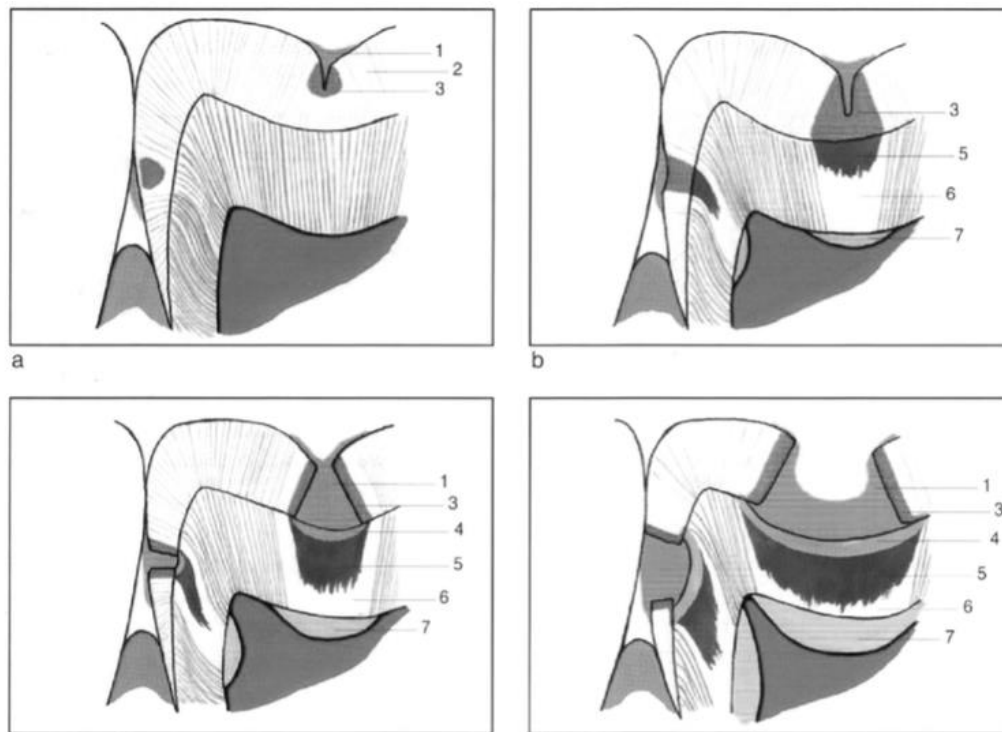


Fig. 1. Ilustración esquemática de fases de progresión de caries dental en oclusal y superficie proximal. 1) Placa dentobacteriana 2) Esmalte 3) Desmineralización del esmalte 4) Zona de invasión de bacterias 5) Zona de desmineralización completa 6) Zona transparente de la dentina 7) Dentina de reparación. Tomado del libro del Dr. Jo. E. Frencken y Christopher J. Holmgren. *Atraumatic Restorative Treatment for dental caries*.

El tejido dentinario, a diferencia del esmalte que solo constituye una barrera con resistencia físico-química al avance de las lesiones de caries, reacciona con un componente celular importante. Los cambios en la dentina se encuentran relacionados con los cambios de porosidad que sufre el esmalte dental durante la progresión de la lesión de caries. La reacción más común del complejo pulpodentinario lo constituye la esclerosis del túbulo dentinario, que consiste en la deposición de mineral al interior del mismo. Este proceso de reacción del complejo pulpodentinario requiere de la presencia de un odontoblasto vital.

Esta reacción representa el primer signo de una lesión de caries en el tejido dentinario que se produce cuando, por cambios en la porosidad del esmalte, se altera la permeabilidad de este tejido y la dentina se ve expuesta a estímulos iniciales. Esto determina que la esclerosis se produzca en relación al eje transversal central de la lesión de esmalte y que la esclerosis se interne en la dentina siguiendo el recorrido de los túbulos dentinarios. Es de gran interés que los cambios producidos en esta etapa en la dentina no constituyen un indicador para la remoción de tejido en la intervención operatoria del tejido.

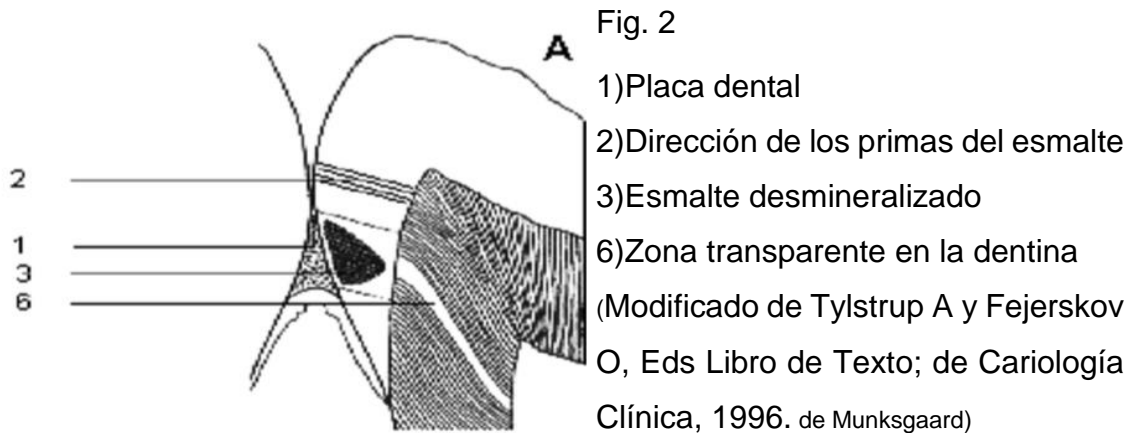
A pesar de que el esmalte puede ser sometido a pérdidas importantes de mineral y presentar gran porosidad, no debemos olvidar que esta porosidad se manifiesta principalmente en la sub-superficie y que la zona superficial de la mancha blanca se encuentra casi sin cambios en su porosidad, por lo que constituye una barrera al ingreso de bacterias al interior del tejido. Considerando el rol que juegan las bacterias y sus productos metabólicos en el proceso inflamatorio, para los clínicos el momento de la invasión bacteriana de los tejidos es de importancia mayor, tanto que este momento representa más precisamente el punto de decisión para la intervención operatoria de la lesión de caries.

La condición esencial para la invasión superficial de los túbulos dentinarios, por parte de la biomasa bacteriana, es la exposición del tejido dentinario a la cavidad oral mediante la cavitación del esmalte (pérdida de la solución de continuidad del tejido). Esta exposición se produce progresivamente por el debilitamiento estructural del esmalte, que termina colapsando frente a las fuerzas mecánicas propias de la fisiología de la masticación. La invasión bacteriana de la dentina se produce principalmente por la entrada de las bacterias en los túbulos dentinarios, donde se comienza a generar la desmineralización de la dentina intratubular y la liberación de metaloproteasas de matriz (MMPs) que determinan la destrucción de la matriz colágena de la dentina. Finalmente, se destruye la dentina por el desmoronamiento de las paredes de los túbulos.

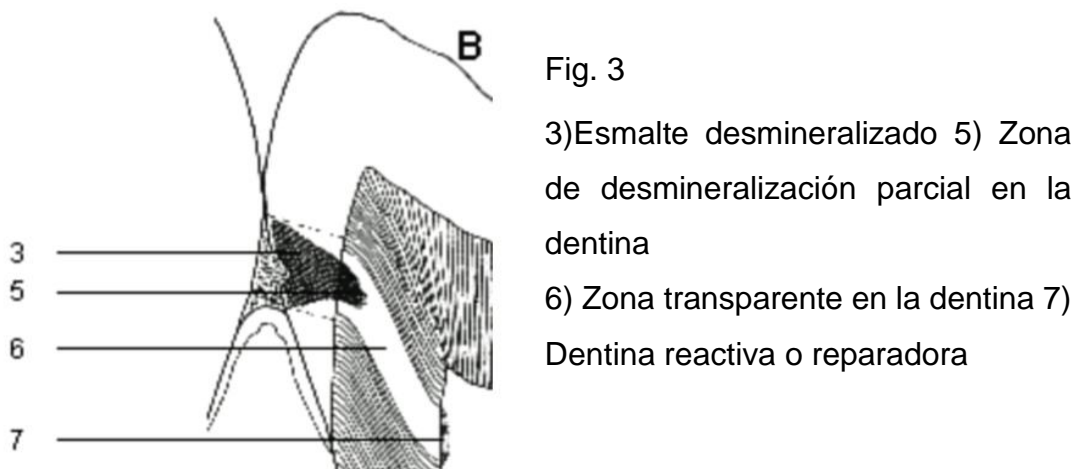
Fases de las lesiones de caries dental

Etapas progresivas de la formación de lesiones de caries.

A. *Reacción en el esmalte a los factores estimulantes de caries en la placa.*



B. *Una desmineralización adicional sigue a los prismas del esmalte, creando una reacción en la dentina directamente debajo de estas lesiones.*



C. Después que la caries ha llegado al límite amelo-dentinario (LAD), primero sigue la dirección de los túbulos dentinarios.

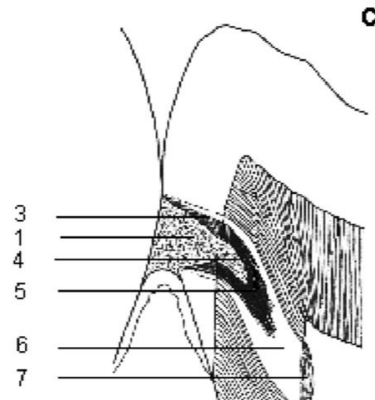


Fig. 4

1) Placa dental 3) Esmalte desmineralizado 4) Zona de la invasión bacteriana y desmineralización completa en la dentina (destrucción) 5) Zona de desmineralización parcial en la dentina 6) Zona transparente en la dentina 7) Dentina reactiva o reparadora. (Modificado de Tylstrup A y Fejerskov O, eds Libro de Texto, de Cariología Clínica, 1996.

D. La propagación lateral de la caries de dentina ocurre principalmente en lesiones con cavidades

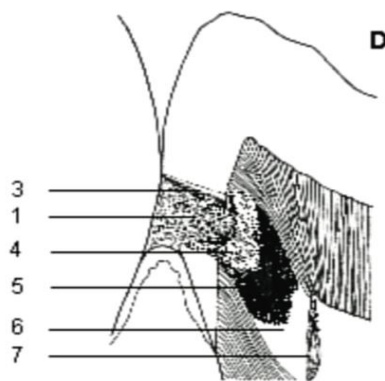


Fig. 5

1) Placa dental 3) Esmalte desmineralizado 4) Zona de la invasión bacteriana y desmineralización completa en la dentina (destrucción) 5) Zona de desmineralización parcial en la dentina 6) Zona transparente en la dentina 7) Dentina reactiva o reparadora

La lesión de caries dental se reconoce por la pérdida de la continuidad del esmalte o la formación de una cavidad en el diente. Cuando ésta se encuentra en la dentina, ésta se reblandece y se torna esponjosa, dejando sin soporte al esmalte, siguiendo su dirección hacia la pulpa. Cuando la lesión de caries dental ha involucrado al esmalte, la dentina y la pulpa, el paciente refiere dolor al ingerir alimentos fríos o calientes, dando cuenta de la alteración generada en el tejido pulpar. Una vez que la lesión progresa e ingresa a la pulpa, ésta puede presentar complicaciones como: necrosis gradual, formación de absceso agudo o crónico, o un quiste periapical.

Prevención y control de la caries dental

Las lesiones de caries se pueden controlar de la siguiente manera:

- Lesiones tempranas de caries en el esmalte pueden detenerse si se mantiene a los órganos dentarios libres de placa bacteriana y con medidas de protección específica, como la aplicación de selladores de fosas y fisuras, así como la exposición periódica de la superficie a fluoruros.
- Si la lesión involucra a la dentina infectándola, será necesario remover el tejido infectado y colocar un material restaurador.

Capas de las lesiones de caries en la dentina

Se describen dos capas de dentina al observar una lesión de caries en este estrato:

- *Zona externa: Dentina infectada*

Sus principales características son:

- Invasión bacteriana
- Gran desmineralización del tejido
- La dentina se observa necrótica

- Sin sensibilidad a los estímulos

- *Zona interna: Dentina infectada*

- Mínima invasión bacteriana
- Tejido dentinario con potencial remineralizable
- Tejido dentinario vital
- Sensible a los estímulos

- *Remineralización de la dentina de la zona interna. Dentina Afectada*

Se necesitan dos requisitos previos para la remineralización fisiológica:

1. La presencia de fibras de colágeno con una estructura intacta – para la reaplicación de los cristales.
2. La presencia del proceso odontoblástico para el suministro del fosfato de calcio de la pulpa vital.

Ambas situaciones ocurren en la dentina de la zona interna (Dentina afectada)

- *Fuentes externas para la remineralización*

1. Exposición a la saliva.
2. Exposición a los agentes bioactivos.

Conceptos tradicionales de diseño de cavidades

Las preparaciones de cavidades de GV Black siguieron los diseños que, en gran parte, fueron dictados por las propiedades físicas de los materiales de restauración utilizados en ese momento, por ejemplo, los cementos de silicato y la amalgama. Estos materiales necesitaban retención mecánica, por lo que la preparación de la cavidad debía tener:

- Pisos planos
- Paredes verticales
- Nichos de retención triangular
- Áreas socavadas

Preparación de cavidades para el tratamiento oclusal con amalgama

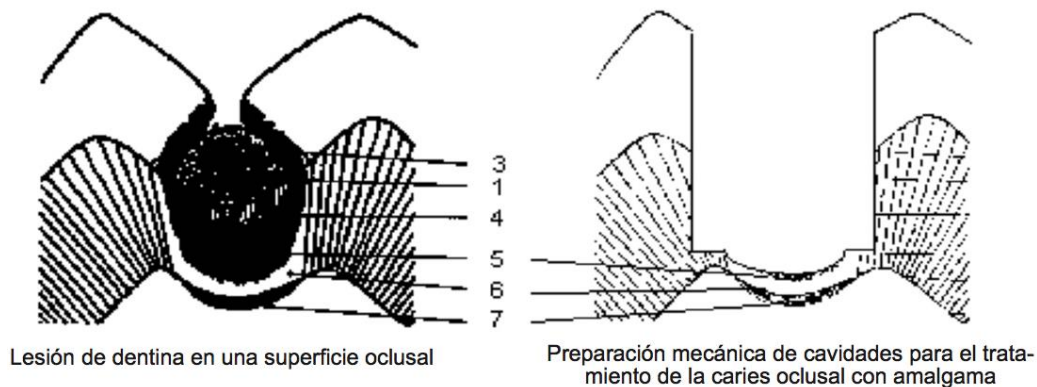


Fig. 6

- 1) Placa dental
- 3) Esmalte desmineralizado
- 4) Zona de invasión bacteriana y desmineralización completa
- 5) Zona de desmineralización parcial en la dentina
- 6) Zona transparente en la dentina
- 7) Dentina reactiva o reparadora

Longevidad de las restauraciones de amalgama en la práctica dental general

Tabla 1. Tiempo medio de duración de las restauraciones de amalgama colocadas en la práctica general

Restauración	Vida promedio en años	
	Mjör 1992*	Mjör et al, 1997**
Amalgama:		
-Una sola superficie	10	8
-Superficies múltiples	8	6

* *Mjör IA. Los problemas y los beneficios asociados con materiales restaurativos: efectos colaterales y costo a largo plazo. Adv Dent Res 1992; 6: 7-16*

** *Mjör IA, Burke FJT, Wilson NHF. El costo relativo de diferentes restauraciones en el Reino Unido. Br Dent J 1997; 182: 286-89*

Principales razones de los fracasos de obturaciones de amalgama

- Caries secundaria
- Debilidad marginal

Principios biológicos de la preparación de cavidades

- Debe estar restringido a la limpieza de la cavidad
- Asegurar un acceso adecuado
- Extraer la dentina y esmalte desorganizados no remineralizados

Enfoque biológico para la limpieza de cavidades

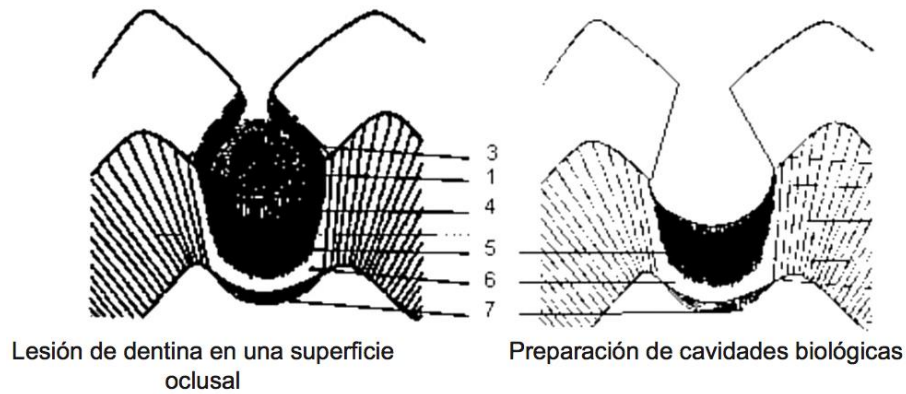


Fig. 7

- 1) Placa dental
- 3) Esmalte desmineralizado
- 4) Zona de invasión bacteriana y desmineralización completa en la dentina (destrucción)
- 5) Zona de desmineralización parcial en la dentina
- 6) Zona transparente en la dentina
- 7) Dentina reactiva o reparadora

Por lo tanto, la forma de la cavidad es determinada por:

“La anatomía de la lesión cariosa según se presenta al momento de la preparación de la cavidad”.

Prevención y control de infecciones

En el Tratamiento Restaurativo Atraumático, como en todo procedimiento de salud, es primordial llevar a cabo medidas para la prevención y control de infecciones, tomando como base las Normas Técnicas sobre Esterilización y Desinfección de Elementos Clínicos (2001).

El objetivo de las medidas de prevención y control de infecciones en odontología es disminuir los riesgos de contaminación cruzada entre personal-paciente y entre paciente-paciente, debido al riesgo potencial por la manipulación que se realiza en la cavidad bucal, de fluidos orales, generando una exposición permanente a sangre, saliva, mucosas y órganos dentarios.

En el ámbito odontológico, las infecciones pueden transmitirse por contacto directo con sangre, secreciones o por contacto con instrumentos contaminados. Debido a esto se recomienda utilizar barreras de protección personal, tales como:

- Guantes, para proteger al operador del contacto con sangre y saliva. Éstos deben cambiarse entre paciente y paciente para evitar una infección cruzada.
- Cubre bocas, para evitar la inhalación de partículas en suspensión de fluidos orgánicos o material infectado. Al igual que los guantes deben cambiarse entre cada paciente.
- Lentes de protección con aletas laterales sólidas. Deben limpiarse con una solución desinfectante entre pacientes.
- Bata quirúrgica que sirva como barrera protectora para el operador.
- Gorro para proteger el cabello del operador.

Procedimientos de esterilización o desinfección de instrumental odontológico

Al igual que todos los artículos de atención directa, los instrumentos dentales se clasifican en *críticos*, *semi-críticos* y *no críticos*, dependiendo del riesgo de

transmisión de infecciones. En el TRA, se utilizan instrumentos *semi-críticos* y *no críticos*.

- *Semi-críticos*: dentro de esta categoría se encuentran instrumentos que no penetran en mucosas, pero pueden estar en contacto con ellas, o expuestos a saliva, sangre u otros fluidos. Este instrumental, de preferencia debe esterilizarse entre cada uso, de no ser posible, debe ser sometido a un proceso de desinfección de alto nivel.
- *No críticos*: son aquellos dispositivos que pueden tener contacto frecuente con las manos contaminadas del operador o asistente dental durante el tratamiento. Por ejemplo: el mueble donde se recuesta el paciente.

Tabla 2. Recomendaciones para procesamiento de artículos e instrumental de atención odontológica

Artículos, equipos e instrumental	Procesamiento recomendado entre pacientes	Observaciones
Instrumental de examen, de operatoria.	Deben esterilizarse entre cada uso. Si la esterilización no es factible, deben ser sometidos al menos, a un proceso de Desinfección de Alto Nivel (DAN).	Usar bandejas individuales o empaques ad-hoc.
Equipos, artículos y superficies que no están en contacto con la cavidad oral, pero pueden contaminarse con fluidos, y que no pueden esterilizarse ni desinfectarse.	Protección con cubiertas impermeables.	Las cubiertas deben ser cambiadas entre cada paciente.

Para un adecuado control de infecciones en situaciones extra-consultorio:

- Todo paciente debe ser considerado como potencialmente infeccioso, por lo tanto, siempre deben emplearse las medidas de control de infecciones.
- Realizar historias clínicas a todos los pacientes, para detectar antecedentes patológicos, como: hepatitis viral B, infección por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), entre otros.
- Poseer instrumental suficiente para trabajar, de tal manera que se utilice siempre un juego esterilizado para cada paciente.
- Una vez utilizado el juego de instrumental, se recomienda colocarlo en un depósito con agua limpia, ya que, al mantenerlo húmedo, facilita su limpieza.
- Eliminar todo resto orgánico, material de obturación, del instrumental con un cepillo de mango largo, agua, jabón o una solución tensioactiva. Se debe utilizar guantes gruesos domésticos para realizar dicho procedimiento. Secar los instrumentos y mantenerlos en un recipiente con tapa.
- Enviar el recipiente cerrado al centro de salud de origen para su esterilización.
- Todo desecho se debe depositar en bolsas de un determinado color, de acuerdo a la clasificación de residuos peligrosos biológicos-infecciosos.¹⁵ Ver fig. 8.

¹⁵Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

- *Bolsa negra:* comprenden semejantes a desechos domésticos, basura común, como papel, cartón, plástico, bolsas de polietileno, desechos no contaminados por fluidos del paciente.
- *Bolsa roja:* abarcan desechos contaminados con líquidos orgánicos, restos de alimentos de pacientes, guantes, abate lenguas, mascarillas desechables, vendas, gasas, apósitos, algodón, jeringas sin aguja, torundas de algodón, ropa contaminada con fluidos corporales. En caso de que el desecho sea líquido, por ejemplo, sangre, se deberá desechar en un recipiente hermético rojo.
- *Bolsa amarilla:* comprenden residuos sólidos anatómicos y patológicos, tales como tejidos, órganos, etc. Para los desechos líquidos patológicos, se deberán depositar en un recipiente hermético amarillo.
- *Recipiente rojo:* debe de ser rígido y de polipropileno, en éste se desechan aquellos residuos punzocortantes como, hojas de bisturí, lancetas, agujas, ampollas rotas.



Fig. 8. Clasificación de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

Antecedentes

En la década de los 80, el Dr. Jo E. Frencken en la República de Tanzania, África, desarrolló la Técnica Restaurativa Atraumático, como una alternativa para preservar dientes afectados por caries en pacientes de países en vías de desarrollo y comunidades menos favorecidas, uniendo de esta manera el carácter preventivo con una intervención mínimamente invasiva.¹⁶

En 1992, en Harare, Torpe manifestó en la reunión 70 de la Selección Sur y Este de África del IADR, que más del 90% de lesiones en dentina que se presentan en África no son tratadas. Esto sucede debido a que en África los tratamientos restaurativos no son de fácil acceso a la mayoría de pobladores. Por lo que los dientes presentan lesiones extensas de caries que terminan en su extracción.¹⁷

Diversos estudios han llevado a un mejor entendimiento sobre la dinámica del proceso de la caries dental. En aquellos países económicamente desarrollados, la intervención mínima y los tratamientos convencionales pueden ser realizados al utilizar equipos que requieren energía eléctrica. En los países menos desarrollados, donde el equipo dental o la energía eléctrica no siempre están disponibles, el control de la caries puede ser llevado a cabo sin la necesidad de utilizar todo el equipo que generalmente se requiere.

Existen estudios en el ámbito mundial que apoyan al TRA como una alternativa en el tratamiento de la caries dental. Como anteriormente se mencionó, a mediados de los años ochenta se desarrolló esta técnica en Tanzania, y años más tarde se introdujo en una clínica dental en Malawi por ser una alternativa en la que se

¹⁶ Carletto-Körber. Odontología Mínimamente Invasiva. Tratamiento Restaurador Atraumático. Huellas.

¹⁷ Carletto-Körber. Odontología Mínimamente Invasiva. Tratamiento Restaurador Atraumático. Huellas.

requiere únicamente instrumental manual y cemento de ionómero de vidrio como material de restauración.

Debido al éxito de los resultados obtenidos en los estudios que se realizaron, la Organización Mundial de la Salud (OMS), apoyó esta iniciativa en el año 1990, permitiendo así la incorporación de manera definitiva de este tratamiento en los programas de salud dental de Tailandia, China y diversos países de África.

Se utilizó en Tailandia en Septiembre de 1991 y su resultado hizo que se considerara a la técnica TRA como tratamiento prometedor para el uso en comunidades rurales y suburbanas en países subdesarrollados, además las propiedades adhesivas que posee el cemento de ionómero de vidrio, junto con la liberación de fluoruro asegura que la retención e inhibición de la caries continúe en el futuro en los dientes tratados. En 1993 se empezó a utilizar el TRA en un programa de cuidado oral en escuelas secundarias de Zimbabue, siendo elegido el ionómero de vidrio como material de restauración y sellador.

En el marco mundial de la Salud Bucal, del 7 de Abril de 1994, la OMS presentó el manual del TRA, como la técnica para tratar órganos dentarios que presentasen lesiones de caries sin utilizar agua y electricidad, reconociéndolo como un procedimiento revolucionario y estimuló su aplicación en términos mundiales. La Federación Internacional Dental (FDI), también la aceptó como técnica de restauración, en su agenda se incluyeron las propiedades del TRA y la realización de programas para verificar su potencialidad. En 1995, fue llevado a cabo un simposium en Singapur sobre este tratamiento en donde se dieron a conocer los procedimientos y se publicaron en un volumen especial del Journal of Public Health Dentistry.¹⁸

¹⁸ (Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007) (Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010).

El interés en utilizar al TRA en proyectos especiales en las industrias del mundo se resalta en diversos artículos, cursos y entrenamientos en países tales como Australia, Nueva Zelanda, Italia y Estados Unidos. En Abril de 1997 se entrenó a trabajadores de la atención primaria de la salud sobre dicha técnica en el distrito rural de Palpa en Nepal Oeste a través de un acuerdo entre el gobierno de éste y la misión unida de Nepal para promover servicios restaurativos dentales a los niños en escuelas.

También se realizaron estudios en China en el año 2001 y en países latinoamericanos tales como Perú, Brasil y Ecuador. Es así que en el mismo año la Asociación Americana de Pediatría Dental (AAPD) la adoptó para la atención en niños y como una alternativa de tratamiento para pacientes ansiosos, incluso para aquellas personas que presenten una discapacidad.

A lo largo de los años ha sido promovida a través de distintos programas de capacitación y asistencia técnica que permiten que actualmente diversos países de la Región de las Américas como Ecuador, México, Brasil, El Salvador, Uruguay y Perú estén aplicando la técnica del TRA de forma exitosa.¹⁹

Cabe destacar que dicha técnica se consideró originalmente como una alternativa de preservación de órganos dentarios en una realidad donde hasta entonces se recurría a la elección de la extracción como el único tratamiento ofrecido en poblaciones con recursos económicos bajos; sin embargo, actualmente se ha llegado a utilizar en programas para el cuidado oral de niños pequeños que nunca han tenido una experiencia de tratamientos dentales en pacientes con miedo o ansiedad extrema, en casos donde existen altos riesgos clínicos de diferentes partes del mundo, entre otros. El TRA hoy en día constituye un componente de los programas preventivos dirigidos a todos los órganos dentarios que se encuentran afectados.

¹⁹ Carletto-Körber. Odontología Mínimamente Invasiva. Tratamiento Restaurador Atraumático. Huellas.

Indicaciones

Como se ha mencionado anteriormente, el Tratamiento Restaurativo Atraumático se desarrolló en un inicio para aquellas poblaciones de bajos recursos económicos y personas que habitan en áreas remotas donde no existen recursos ni los equipos adecuados y necesarios, no obstante, hoy en día también se aplica en países desarrollados, especialmente en aquellos casos como:

- Pacientes que experimentan miedo o ansiedad extrema hacia los procedimientos dentales.
- Niños pequeños que presentan lesiones iniciales y están siendo introducidos por primera vez a la atención dental.
- Pacientes con discapacidad mental y/o física.
- Pacientes de la tercera edad
- Residentes de albergues
- Pacientes con alto riesgo de caries y que obtengan un beneficio de la técnica como un tratamiento intermedio para estabilizar su salud bucal.²⁰

Actualmente, esta técnica ha sido incorporada dentro de la práctica clínica tanto como un tratamiento definitivo como provisional para controlar los altos niveles de caries.

Una vez enumerados los casos en que se recomienda utilizar el TRA; para la selección de los casos clínicos, es necesario aplicar ciertos puntos llamados criterios de exclusión e inclusión (Frencken y col., 1999a). Este tratamiento solo se debe comenzar después de haberle informado al paciente, de la aceptación por parte de los pacientes y en dado caso responsables de éstos respecto de la importancia de ejercer medidas de higiene bucal y cambio de los hábitos alimenticios (Frencken y col., 1999a).

²⁰ Otazú C, Perona G. Técnica Restaurativa Atraumática. Conceptos Actuales. 1era ed. Lima, Perú; 2005

Los criterios de inclusión para aplicar la técnica TRA se mencionan a continuación:

- Lesión de caries dental avanzada hasta tejido dentinario.
- Suficiente accesibilidad para la utilización correcta de los instrumentos manuales (excavador de dentina).
- Ausencia de dolor espontáneo, presencia de abscesos periapicales, movilidad dentaria o fístulas.

Los criterios de exclusión son:

- Falta de accesibilidad a la cavidad de caries que imposibilite la remoción de esmalte para el acceso.
- Presencia de dolor espontáneo, abscesos o de movilidad dentaria y/o fístulas.
- Posibilidad de exposición pulpar en cavidades aparentemente muy profundas.

Los criterios de inclusión y exclusión deben ser evaluados con cuidado para así no subestimar o sobreestimar la técnica, sino dirigirla de forma adecuada minimizando los factores subjetivos. Además, el odontólogo debe conocer las particularidades que existen en dientes primarios y permanentes porque algunas semejanzas o diferencias se deben considerar para no complicar la aplicación de este tratamiento.²¹

Por ejemplo, en ambas denticiones deben tenerse en cuenta la presencia de la lesión de caries en tejido dentinario y la apertura suficiente para la utilización de los excavadores de dentina, la existencia de sintomatología como el dolor, antecedentes de fístula y la probabilidad de compromiso pulpar.

²¹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Otro punto importante a considerar es la valoración del umbral del dolor que presente el paciente, pues éste puede disfrazar una situación clínica como consecuencia de la ausencia o exasperación de la sintomatología dolorosa.

Los dientes deciduos poseen menores dimensiones a comparación de los dientes permanentes, por consiguiente, una cavidad de tamaño mediano en la dentición permanente puede ser considerada profunda o con riesgo de exposición pulpar. Esta particularidad de la dentición temporal es especialmente visible en casos de cavidades de clase II, que abarcan la cara mesial de los primeros molares temporales inferiores. La presencia de una constricción cervical determina mayor riesgo de exposición pulpar (Guedes Pinto, 2003) aún en cavidades en las que aparentemente se puede practicar la técnica TRA. La consideración de estas características no imposibilita la realización del tratamiento, pero es de ayuda en la planeación del tratamiento.²² Estos factores se deben tener en consideración antes de iniciar el tratamiento restaurativo propiamente dicho.

Contraindicaciones

- Presencia de un absceso
- La pulpa del órgano dentario a tratar se encuentre expuesta
- Cavidad muy profunda con probabilidad de exposición pulpar

Instrumental y material requerido

Antes de proceder a realizar el TRA, es necesario contar con todos los materiales y equipamiento requeridos. Estos incluyen:

- Soportes apropiados para el operador y paciente
- Instrumentos dentales manuales

²² Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

- Material restaurador
- Insumos
- Fuente de luz

Con el propósito de facilitar los procedimientos operatorios y minimizar la probabilidad de fatiga muscular del operador, se desarrollaron instrumentos especialmente diseñados para realizar este tratamiento. En la figura 19 se muestra el equipo desarrollado por la empresa SS White[®], que reúne el instrumental necesario para la realización de la técnica TRA. El instrumento 15-16L presenta también una lámina cortante afilada, para facilitar la remoción del tejido cariado en la unión amelodentinaria. Es un instrumento frágil y su uso está contraindicado para la remoción de esmalte sin soporte o para la ampliación de la apertura cavitaria. Ver fig. 19.

Los instrumentos se dividen en: instrumental de examen, instrumental de apertura cavitaria, instrumental para remoción de caries e instrumental de colocación del material.²³²⁴

A continuación, se hará mención de ellos:

Tabla 3. Listado del instrumental y material que se requiere para la práctica del TRA

INSTRUMENTAL	MATERIAL
Espejo bucal	Rollos de algodón
Explorador	Torundas de algodón
Pinzas de curación	Cemento de ionómero de vidrio
Hachuela y/o cincel	Acondicionador de dentina
Sonda periodontal	Barniz
Recortador (Hollenback 3S)	Cuñas de madera
Excavador para dentina Pequeño	

²³ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

²⁴ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Mediano Grande	Tiras de celuloide
Mango y láminas de bisturí	Agua limpia
Tijera	Piedra de Arkansas
Espátula para cemento	
Loseta de vidrio o papel	
Contorneador	

Funciones del instrumental

- Espejo bucal. Se utiliza para observar la cavidad indirectamente, reflejar la luz hacia el campo de trabajo y en caso necesario, retraer el carrillo o la lengua. (Fig. 9).



Fig. 9

- Explorador. Se utiliza para explorar la lesión cariosa y las paredes de la cavidad. (Fig.10).



Fig. 10

- Pinzas de curación. Útil para llevar rollos y torundas de algodón a la boca. (Fig. 11).



Fig. 11

- Sonda periodontal. Mide el surco gingival, la profundidad de bolsa, pérdida de inserción, movilidad, lesiones de furca, para determinar el estado de salud o enfermedad gingivo-periodontal. (Fig, 12).



Fig. 12

- Cucharilla o excavador para dentina. Elimina la dentina reblandecida, es decir, limpiar la cavidad. Existen tres tamaños (Fig.13):
 - Pequeño. Su diámetro es de aproximadamente 1.0 mm
 - Mediano. Con un diámetro de aproximadamente 1.2 mm
 - Grande. Con diámetro de aproximado 1.4 mm

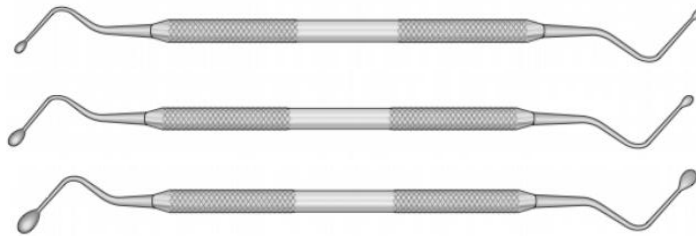


Fig. 13

- Hachuela. Instrumento que se utiliza para ensanchar la entrada a la cavidad hasta que pueda tener acceso el excavador pequeño. (Fig. 14).

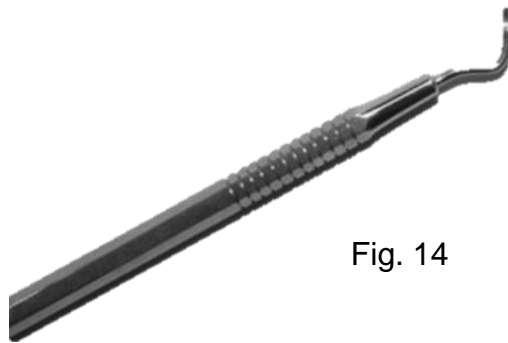


Fig. 14

- Cinzel. Sirve para ensanchar la entrada de la cavidad hasta que el excavador pequeño tenga acceso. (Fig. 15).



Fig. 15

- Recortador. Útil para la apertura de cavidades estrechas en un diámetro menor a 1.4 mm. Ver fig. 16.



Fig. 16

- Contorneador. Posee dos funciones: a) Llevar la mezcla del cemento a la cavidad con su extremo llano. b) Eliminar el exceso de material y dar anatomía final a la restauración con su extremo afilado. Ver fig. 17.



Fig. 17

- Espátula para cemento. Instrumento que se utiliza para mezclar el ionómero de vidrio. Ver fig. 18.
- Loseta de vidrio o papel. En esta se realiza el mezclado del cemento para su evitar contaminación.²⁵ Ver fig .18.

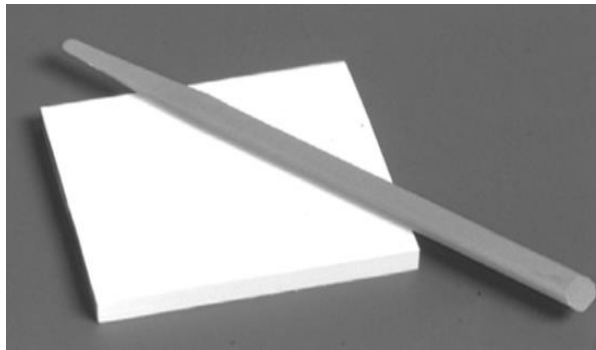


Fig. 18

²⁵ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007



Fig. 19.- Conjunto de la SS White para TRA, siguiendo las sugerencias de la Facultad de Odontología de Baurú, de la USP, Brasil. En este conjunto se pueden observar los excavadores de dentina 15-16L y 17-18L, producidos por sugerión de la Facultad de Odontología de Baurú, Universidad de São Paulo, Brasil. Ambos están marcados con la letra L pues presentan un mango intermediario largo, lo que facilita el acceso a la lesión, principalmente en las caras proximales de las cavidades clase II.

Iluminación

Una buena iluminación es necesaria para una buena visión del campo operatorio. Se puede usar luz natural, en condiciones extremas, sin embargo, la luz artificial es más confiable y se puede dirigir al punto particular de interés. Puede tomar la forma de lámpara frontal, lentes con una fuente lumínica adicionada o luz anexada al espejo bucal. Ver fig. 20.



Fig. 20.- Lámpara frontal y de protección

Afilado de instrumentos

Todo instrumental cortante deberá estar siempre afilado para mantener su eficacia al momento de utilizarlo. Un instrumento sin filo es peligroso, ya que se requiere de una fuerza excesiva para usarlo en los tejidos de esmalte y dentina. La forma de afilar el instrumento varía según el diseño de éste, pero el objetivo debe ser el mismo, producir un filo cortante manteniendo la forma original del instrumento.

Para este procedimiento se utiliza una piedra de afilado con granos finos, como una piedra de “Arkansas”. Se debe evitar el uso de piedras de granos gruesos ya que producen un desgaste del instrumento. La piedra de afilado se estabiliza en una superficie plana, se coloca una gota de aceite mineral en la piedra, previniendo así la obstrucción; posteriormente se mantiene la piedra firmemente en una mano y el dedo medio de la otra mano se apoya en la piedra como una guía. Una vez afilado el instrumental se debe esterilizar.²⁶ Ver fig. 21.

²⁶ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007



Fig. 21.- Piedra de afilado y aceite mineral



Fig. 22.- Afilado correcto de la hachuela

La hachuela se dirige con su superficie biselada paralela a la piedra y se desliza hacia delante y atrás, con cuidado de mantener siempre paralelos el instrumento y la piedra. Ver fig. 22.

El filo cortante de una cucharilla que necesita ser afilada se extiende alrededor del borde exterior redondeado de la cucharilla, esta superficie se coloca en la piedra previamente aceitada y se da pequeños golpes desde el centro de la superficie hacia el borde de la cucharilla. Esto se repite en todas las direcciones para conseguir un filo uniforme. Ver fig. 23.

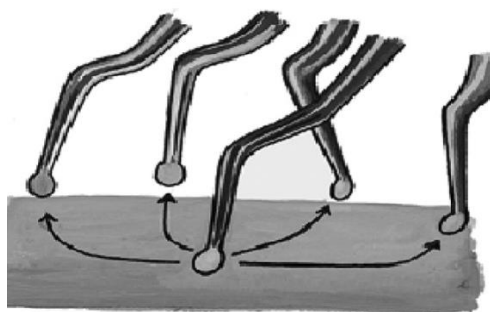


Fig. 23.- Afilado correcto de una cucharilla de dentina

Materiales para restauración: Cementos de ionómero de vidrio

Los cementos de ionómero de vidrio (CIV) se componen de polvo y líquido. El polvo incluye tres componentes esenciales:

- Sílice (SiO_3)
- Alúmina (AlO_3)
- Fluoruro de calcio (CaF_2).

El líquido es una solución acuosa de ácidos polialquenólicos que contiene aceleradores de fraguado (Navarro y col., 1998; Davidson y col., 1999).

La evolución de los cementos de ionómero de vidrio, registró un hito en 1988, marcado por el surgimiento de los ionómeros modificados por resina, a los cuales se les incorporaron monómeros resinosos cuya polimerización se activa mediante luz. Este avance les proporcionó importantes ventajas como: el tiempo de trabajo controlado, la facilidad de manipulación y el endurecimiento rápido.

Con el advenimiento del tratamiento restaurativo atraumático, surgieron en el mercado ionómeros de alta viscosidad, provistos de propiedades físicas mejoradas comparadas con aquellas de los cementos de ionómero convencionales, ya que incluyen partículas de menor tamaño y en mayor número.²⁷

Reacción de fraguado

Los CIV se caracterizan por una reacción de tipo ácido-base, que se inicia a partir de la mezcla del polvo y líquido, la cual llega a formar una sal de hidrogel, que actúa a modo de una matriz de unión. La reacción de fraguado cursa por tres estadios:

1. Estadio de desplazamiento de iones
2. Estadio de formación de la matriz de poliácidos

²⁷ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

3. Estadio de formación de gel de sílice e incorporación del vidrio a la matriz

- a. Estadio de desplazamiento de iones. Aquí, al mezclar el polvo con el líquido, la capa externa de las partículas de vidrio de polvo se humedece con el ácido. El ión hidrógeno del ácido desplaza a los iones calcio y aluminio del polvo, reaccionando inicialmente con el ión fluoruro, dando como resultado la formación de fluoruros de calcio y aluminio. A medida que va aumentando la acidez, el fluoruro de calcio, que es inestable, se disocia y reacciona con copolímeros acrílicos para formar complejos más estables, en una reacción exotérmica. La misma reacción que sucede entre el líquido y polvo, ocurre también entre el líquido y las paredes de la cavidad. El hidrógeno desplaza a los iones de calcio y fosfato, que reaccionan con los grupos carboxílicos y se adhieren químicamente a las estructuras dentarias.

- b. Estadio de formación de la matriz de poliácidos. Esta reacción tiene una duración aproximada de 5 a 10 minutos, desde el inicio del espatulado hasta que todos los iones lleguen a estar insolubles. En este periodo, el calcio que está cargado positivamente reacciona con las cadenas de poliácidos cargadas negativamente para formar uniones cruzadas iónicas de poliacrilato de calcio, por lo tanto, se reduce la movilidad de las cadenas poliméricas acuosas y se forma una sal de hidrogel, que actúa como matriz de unión.

- c. Estadio de formación de gel de sílice e incorporación del vidrio de la matriz. Esta fase se caracteriza por la formación de un gel de polisales, es decir, se establece una matriz constituida de gel de sílice, en la cual se aprisionan los vidrios que actúan como relleno. A partir de este punto, el cemento muestra una mínima solubilidad a los fluidos bucales. La fase de gel de polisales, que ocurre durante las primeras 24 horas, porta una pequeña expansión, en condiciones de alta humedad, cuando el material alcanza su endurecimiento final que continúa durante meses o años. Esta reacción continua genera una mejora constante de las propiedades mecánicas del material. Con el transcurso del tiempo se produce un aumento de la resistencia a la compresión y a la tracción diametral. Al

liberarse el aluminio lentamente, ayuda a formar el hidrogel de polisales que rodea a las partículas de vidrio aun no disueltas en su totalidad, es en este momento cuando ocurre la maduración de la matriz. Como resultado, el cemento endurecido queda finalmente conformado por un aglomerado de partículas de polvo parcialmente disueltas, rodeadas por un gel de sílice en una matriz amorfa de calcio hidratado y de polisales de aluminio.

En los CIV modificados por resina, en cuanto tiene lugar la reacción ácido-base entre los constituyentes del polvo y del líquido del material, la polimerización del HEMA (hidroxietil metacrilato) y de los grupos metacrílicos se inicia por un proceso de óxido-reducción (polimerización química) o por fotopolimerización. Este proceso deriva en una masa en la que los polímeros de HEMA y los grupos carboxílicos se unen a través del hidrógeno. Con el endurecimiento desaparecen los enlaces dobles del monómero polimerizable del líquido y, a medida que progresa la reacción ácido-base, disminuye el número de grupos carboxílicos en el ácido poliacrílico²⁸ (Navarro y col., 1998; Davidson y col., 1999).

Propiedades de los cementos de ionómero de vidrio

Adhesividad

El mecanismo de adhesión de los CIV a la estructura dentaria se basa en un proceso dinámico de cambios iónicos. El ácido poliacrílico penetra en las estructuras dentarias, rompiendo la unión iónica de la hidroxiapatita, y libera calcio y fosfato hacia el medio. Los iones positivos de calcio libres se unirán a los iones negativos del fosfato de cemento para establecer la neutralidad eléctrica. El mecanismo de adhesión abarca a los grupos carboxílicos que sustituyen a los iones fosfato del sustrato para establecer uniones iónicas con los iones calcio derivados de cristales de apatita parcialmente disueltos (Navarro y col., 1998; Davidson y col., 1999).

²⁸ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Debido a que el esmalte es más mineralizado la fuerza de unión en éste es más alta que en la dentina (Naasan y col., 1998). También se han observado un proceso de cambio iónico entre el CIV modificado por resina y la superficie dentinaria, y la migración de iones del cemento hacia la dentina y viceversa (Lin y col., 1992).

Para permitir que el material restaurador humecte completamente su superficie, es fundamental que el sustrato dentario se encuentre limpio (Lin y col., 1992). Existe consenso acerca de que la superficie por restaurar debe acondicionarse con ácido poliacrílico (Ver figura 24). Lo más indicado es utilizar un ácido débil durante 10 segundos, ya que ofrece los mejores valores de adhesión (Tay y col., 2001). Aun cuando se trata de un ácido débil, la aplicación del ácido poliacrílico no debe exceder de 20 segundos, ya que podría producir una desmineralización de la estructura dentaria, con la consiguiente apertura de la entrada de los túbulos dentinarios, favoreciendo la posibilidad de sensibilidad posoperatoria (Tay y col., 2001).

El uso de soluciones de *primers* que contienen HEMA, preconizado previamente a la aplicación de algunos CIV modificados por resina, promueve una adhesión interfacial muy semejante a la capa híbrida que se observa en los sistemas adhesivos poliméricos/resinas compuestas, por el hecho de que se infiltran y se polimerizan en la dentina desmineralizada formando retenciones micromecánicas (Lin y col., 1992). La fotopolimerización de los *primers* es fundamental en la fuerza de unión de los ionómeros modificados por resina a la estructura dentaria (Hinoura y col., 1994).

El profesional debe mantenerse particularmente atento a la consistencia de la mezcla, la que debe mostrarse plástica y brillante, denotando así la disponibilidad de líquido suficiente para que se obtenga adhesión a la estructura dentaria. Además de adherirse a las estructuras dentarias, los CIV se unen también a los metales no nobles, pero no lo hacen en forma satisfactoria al oro, al platino y a la porcelana.

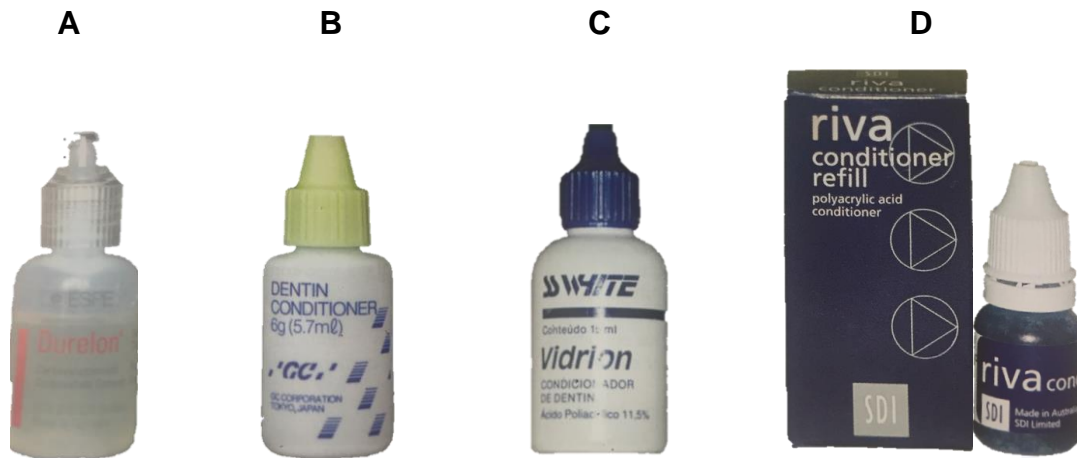


Fig. 24.- Acondicionadores de dentina

A. Acondicionador de dentina – Durelon, ESPE. **B.** Acondicionador de dentina – Dentin Conditioner, GC Corporation; **F. C.** Acondicionador de dentina – Vidrión, SS White; **F. D.** Acondicionador de dentina – Riva Conditioner, SDI.

Biocompatibilidad

El cemento puede actuar como irritante solamente en el momento del inicio del endurecimiento, debido a la presencia de ácido polialquenoico, aún no totalmente neutralizado. En ese momento puede provocar una leve reacción pulpar en preparaciones profundas o próximas a la pulpa. Debido a esto, antes de colocar el ionómero de vidrio, se recomienda aplicar una fina capa de cemento protector, como por ejemplo hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). La acidez del material disminuye con el tiempo y su alto peso molecular impide que se difunda por los túbulos dentinarios hacia la pulpa (Naasan y col., 1998).

Coefficiente de expansión térmica

Los CIV poseen un coeficiente de expansión térmica muy similar al de las estructuras dentarias; característica que los hace apropiados para ejercer de soporte del esmalte desprovisto de apoyo sin comprometer la resistencia final de la restauración y mostrando una reducción del índice de filtración marginal. La capacidad de los cementos de ionómero vítreos de unirse químicamente al diente, asociada a su coeficiente de expansión térmica lineal semejante al de la estructura dentaria, contribuye a mantener el sellado marginal.

Liberación de fluoruro

Los iones fluoruros deben añadirse al vidrio durante la fabricación del material, pues cumplen el papel de desoxidantes y fundentes (modificadores de la temperatura de fusión del vidrio). Inmediatamente después de mezclar el polvo de vidrio con el ácido poliacrílico, con iones de fluoruro se liberan de la superficie de las partículas del vidrio. Después del endurecimiento final del cemento, la matriz permanece suficientemente porosa para el desplazamiento libre de los iones hidroxilo (OH) y fluoruro. Dado que las partículas de vidrio son también relativamente porosas, los mencionados iones pueden moverse constantemente dentro del cuerpo de la restauración (Navarro y col., 1998; Davidson y col., 1999).

La presencia de fluoruro en el medio bucal se ha descubierto como un eficiente mecanismo de prevención de caries dental. De acuerdo con Kielbassa (1999) el efecto preventivo de la liberación del ión por parte de los materiales se refleja en la disminución de la pérdida de minerales dentarios en las zonas adyacentes a la restauración.²⁹

²⁹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Limitaciones de los CIV

Los cementos de ionómero vítreo a pesar de poseer aquellas propiedades anteriormente mencionadas, presentan algunas características que limitan sus indicaciones, particularmente con respecto a su resistencia mecánica. Esta propiedad es inferior a comparación con las resinas compuestas, en cuanto a la resistencia a la compresión y a la tracción diametral. Esta particularidad determina que resulte particularmente importante la óptima manipulación de los CIV así como la preparación de retenciones adicionales porque así contribuye a aumentar su resistencia mecánica (Barata, 2003).

Una de las características de los cementos de ionómero de vidrio es que son altamente susceptibles a la pérdida o absorción de agua, especialmente inmediatamente después de colocarlos en la preparación, inclusive pasadas las primeras 24 horas, período durante el cual el material va aumentando progresivamente su resistencia. Con la intención de contrarrestar esa debilidad, se recomienda proteger estos cementos mediante barnices dentarios, agentes adhesivos o esmalte de uñas (Navarro y col., 1998). En los CIV modificados por resina, la reacción de endurecimiento de la fase resinosa representa aproximadamente el 15% del total y el resto corresponde a la reacción ácido-base, que es susceptible a la humedad (Nicholson y col., 1992). Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo una protección superficial de estos cementos inmediatamente después de su inserción³⁰ (Yap y col., 2003).

Indicaciones del uso del ionómero de vidrio

El CIV como material de restauración está indicado en lesiones de caries de una superficie; en aquellas que abarcan dos o más superficies no ofrece la misma resistencia que en el primer caso mencionado.

³⁰ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Cuando se trata caries activa de elevada frecuencia en la dentición primaria, el ionómero de vidrio puede emplearse como material de restauración temporal, gracias a su facilidad de manejo y a la liberación prolongada de flúor.

Uso del ionómero de vidrio en el TRA

Basado en estudios ^{2,3}, se recomienda al CIV para el empleo del Tratamiento Restaurativo Atraumático en los siguientes casos:

- Obturaciones de una sola superficie
- Obturaciones de cavidades de clase V, donde la estética no es primordial
- Obturaciones temporales a largo plazo de una o varias superficies, de tamaño pequeño a mediano, no siendo su indicación rutinaria
- Obturaciones semi-permanentes de cavidades clase III
- Sellado de fisuras

Tipos de cementos de ionómero de vidrio indicados para el TRA

Estudios han demostrado que la tasa de sobrevida de los CIV de baja viscosidad son inferiores al compararse con restauraciones realizadas con el uso de alta rotación y amalgama, sin embargo, desde que el CIV de alta viscosidad comenzó a ser utilizado, la sobrevida de las restauraciones del TRA fue semejante o superior a aquellas realizadas con amalgama en superficie oclusal, tanto en dientes permanentes como en dientes deciduos.³¹³² Los cementos que se utilizan para esta técnica, son aquellos que poseen alta viscosidad, en los que el ácido es liofilizado y agregado paulatinamente hasta lograr la adecuada proporción polvo/líquido y, de

³¹ Mandari G, Frencken J, van't Hof M. Six years success rates of occlusal amalgam and glass-ionomer restorations placed using three minimal intervention approaches. 1st ed. Caries Res; 2003.

³² Taifour D, Frencken J, Beiruti N, van't Hof M, Truin G. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. 1st ed. 2002.

cómo resultado una reacción de endurecimiento más rápida.³³ Deben ser de alta densidad y deben cumplir con las siguientes especificaciones, según la Norma ISO 9917-1 para cementos dentales de base hídrica:

- Resistencia a la compresión mínima de 210 Mpa
- Resistencia a la flexión mínima de 39 Mpa
- Dureza superficial mínima después de 10 minutos de 89 Mpa
- Desgaste ACTA promedio máximo de 0.00051 Mpa

Pueden utilizarse tanto los CIV convencionales como los modificados por resina; generalmente se hace mención con el sufijo “Fil” O “R” en los frascos que los contienen para distinguir de qué tipo es el cemento.

Requisitos para la manipulación durante la técnica del TRA

Para obtener resultados satisfactorios, es primordial observar con cuidado la manipulación de los CIV, otorgando particular prioridad a los elementos (polvo y líquido).

Requisitos referidos a los componentes

Los frascos deben permanecer siempre bien cerrados, para evitar la captación o la pérdida de agua, ya que los cementos de ionómero de vidrio son esencialmente hídricos. Una vez dispensado el polvo, si no se utiliza todo lo suministrado para la mezcla con el líquido, deberá desecharse el sobrante; es necesario mencionar que no se devuelve al recipiente.

El líquido no debe almacenarse en el refrigerador, ya que la baja temperatura provoca su gelificación y por ende, cuando el líquido retorne a la temperatura

³³ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

ambiente, no podrán recuperarse sus propiedades originales. El polvo y la loseta para mezclar pueden mantenerse en el refrigerador teniendo como ventaja la extensión del tiempo de trabajo.³⁴

Requisitos referidos a la manipulación propiamente dicha

Se deben seguir las instrucciones del fabricante en la proporción del polvo y el líquido. Una escasa cantidad de polvo ocasiona una mezcla fluida, haciéndola susceptible a la solubilidad y disminución de la resistencia a la abrasión. Por otra parte, el exceso de polvo genera una reducción de los tiempos de trabajo y de endurecimiento, además de disminuir la adhesividad y reducir la translucidez.

El frasco de polvo debe agitarse antes de ser utilizado para homogeneizar los componentes. Se recomienda que el frasco del líquido se coloque en posición vertical y a una distancia de la loseta de mezcla que permita la salida libre de la gota. El tiempo de mezclado debe guiarse por las instrucciones del fabricante. Independientemente del tipo de presentación, ya sea en forma de polvo y líquido o en forma encapsulada, el cemento sólo es apto para utilizarse cuando su apariencia es brillante.

Requisitos referidos a la inserción del material

Durante la colocación del material debe tenerse especial cuidado de evitar la integración de burbujas en la restauración. Los defectos internos de los CIV provocan estrés local y se comportan como puntos de iniciación y propagación de grietas, facilitando a que se origine la fractura parcial o total de la restauración.

Con lentes de aumento puede verificarse la presencia de pequeñas burbujas distribuidas a lo largo del cuerpo de la restauración. El uso adecuado de la jeringa

³⁴ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

tipo Centrix para insertar el material mezclado manualmente puede ayudar a minimizar la proporción y el tamaño de las burbujas (Barata, 2003).

La punta de aplicación de la jeringa debe colocarse en la parte más profunda de la preparación y retirarse paulatinamente, a medida que la cavidad va relleniéndose. Es el momento culminante de la inserción, asimismo es primordial comprimir el material con una matriz durante un minuto (para cementos químicamente activados) o durante la polimerización (para cementos fotoactivados).

Ionómero de vidrio como sellador de fosas y fisuras

El CIV puede utilizarse también como sellador de fosas y fisuras. El enfoque TRA utiliza el mismo ionómero de vidrio tanto para restauraciones, como para sellantes.

El sellar fosas y fisuras con dicho cemento, puede controlar a caries dental y prevenir su ocurrencia. La presencia y viabilidad de microorganismos debajo de los selladores ha sido investigada. Se ha demostrado que cuando el sellador permanece intacto, la cantidad de microorganismos viables que permanecen bajo éste decrece con el paso del tiempo. La actividad destructiva de las bacterias remanentes disminuye, por lo que son incapaces de producir destrucción de los tejidos; es decir, las bacterias remanentes se quedan sin su fuente de nutrientes, lo que determina que los selladores tienen la capacidad de detener el proceso carioso.

Aun cuando los selladores de ionómero de vidrio se hayan perdido parcial o totalmente, usualmente hay un beneficio para el paciente, debido a la liberación de flúor desde el material, lo que permite un endurecimiento del esmalte.

Con respecto a sus indicaciones, la experiencia ha demostrado que los selladores de CIV permanecen en fosas y fisuras profundas, aquellas que corren mayor riesgo de sufrir una lesión cariosa. Al contrario de lo que ocurre en fosas y fisuras con poca profundidad, donde los selladores no permanecen por un largo periodo de tiempo. Por esto, se recomienda aplicar selladores en fosas y fisuras profundas que muestren signos de caries dental temprana. Por otro lado, en fosas y fisuras de color

oscuro, donde generalmente dicha tonalidad se considera un signo de caries profunda, no se recomienda colocar el sellador.

Tabla 4. Fortalezas y debilidades de cuatro materiales restaurativos adhesivos

Requisitos	Ionómeros de vidrio	Resina-modificado ionómeros de vidrio	Resinas poliácidas compuestas modificadas (Compómeros)	Resinas compuestas
Biológicos				
• Biocompatible	+++	++	++	++
• Promueven la remineralización	+++	+++	+	-
• Reducen la desmineralización	+++	+++	+	-
Físicos				
• Adhesión al esmalte	++	++	+++	+++
• Adhesión a la dentina	++	++	+	+
• Micropérdida	+	-	++	+++
• Desgaste oclusal	+	++	+++	+++
• Resistencia a la fractura	+++	++	+	+
• Ampliación térmica	+	+	++	+++
• Estética	+++	++	-	-
• Tolerancia a la humedad	+++	++	-	-
Consideraciones generales				
• Mezcla manual	+++	n/d	n/d	+
• Auto-curado	+++	n/d	n/d	+
• Tolerancia del usuario	++	++	+	+
• Período máximo de almacenamiento	++	++	++	++

Al comparar cuatro materiales de restauración adhesivos, se observa que los cementos de ionómero de vidrio, tanto convencionales como modificados, tienen

puntaje alto en lo que se refiere a requisitos biológicos, pero bajo en los requisitos físicos.³⁵

Protección superficial

Es esencial aplicar una capa superficial de protección, inmediatamente después de eliminar los excesos. Para eliminar los excesos se utiliza un instrumento cortante, siempre con movimientos dirigidos desde la restauración hacia la superficie dentaria remanente.

Técnicas para el Tratamiento Restaurativo Atraumático

La secuencia clínica de selladores utilizando la técnica de TRA (a presión digital) es semejante para ambas denticiones y está indicada en las siguientes condiciones clínicas:

- Surcos y fisuras adyacentes a restauraciones en las que se empleará el TRA.
- Dientes recién erupcionados, en pacientes con alto riesgo de caries e higiene deficiente.
- Lesiones iniciales de caries dental.

Etapas de la técnica

El paciente se coloca sobre una mesa con una almohada para la cabeza (fig. 25). No es indispensable el equipamiento odontológico convencional, como el sillón dental, el compresor y los instrumentos rotatorios.

El aislamiento del campo operatorio es relativo, utilizando rollos de algodón para promover la mejor visualización y el acceso. Los rollos deben cambiarse constantemente para evitar la contaminación del campo operatorio.

³⁵ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007



A



B

Fig. 25.- Posición de trabajo. **A.** Posición adecuada del paciente y operador para la técnica de TRA en las mesas al aire libre. **B.** Lo mismo en las mesas en salas de aula, una luz auxiliar portátil se puede utilizar para mejorar la visión.

El niño en presencia de su tutor debe ser advertido de la importancia de no ingerir alimentos por una hora después de haberse realizado el tratamiento. La contaminación precoz y el contacto prematuro son los motivos principales de la pérdida del sellador. Sin embargo, aun cuando parezca que clínicamente no existen, estos permanecen con frecuencia en el fondo de los surcos, manteniendo así su papel restaurativo (Vieira, 2004).³⁶

Técnicas restauradoras

El tratamiento restaurador posee básicamente las etapas operatorias que se describen en la figura 26. La posición en la que debe estar el paciente y el aislamiento del campo operatorio deben ser realizados en forma idéntica a la descrita para la técnica de la colocación de selladores oclusales. Deben lograrse:

- El sellado de las fisuras adyacentes.
- La adaptación del material a las paredes cavitarias.

³⁶ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

- El cuerpo de la restauración libre de la inserción de burbujas, con una superficie lisa.
- La remoción de los excesos del CIV con el auxilio de una lámina de bisturí, una espátula de Hollenback 3S a un excavador dentinario.³⁷

Recomendaciones

Estos pasos clínicos están referidos a la realización de la técnica para cavidades clase I y lesiones de poca o media profundidad. En cavidades profundas se recomienda la protección del complejo dentino-pulpar con cemento de hidróxido de calcio. En las cavidades donde están comprometidas las caras mesial y/o distal, después de haber realizado el acondicionamiento y antes de la colocación del CIV, debe adaptarse matrices de poliéster o de metal, cuñas de madera para devolver al diente su forma anatómica perdida. Para dientes posteriores, la parte interna de la matriz de metal se debe recubrir con vaselina, sin excederse, pues el CIV presenta gran afinidad con el acero inoxidable. Además, la matriz debe ser adaptada a la altura de la cresta marginal, para no impedir la presión digital. En los dientes anteriores no es necesario usar vaselina en la matriz ya que la compresión del material en la cavidad será guiada por la matriz de poliéster y el material estará protegido durante su presión inicial.³⁸

Estos procedimientos son semejantes tanto para la dentición primaria como la permanente.

En las figuras 27 y 28 se muestran ejemplos clínicos de restauraciones realizadas por la técnica de TRA.

³⁷ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

³⁸ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

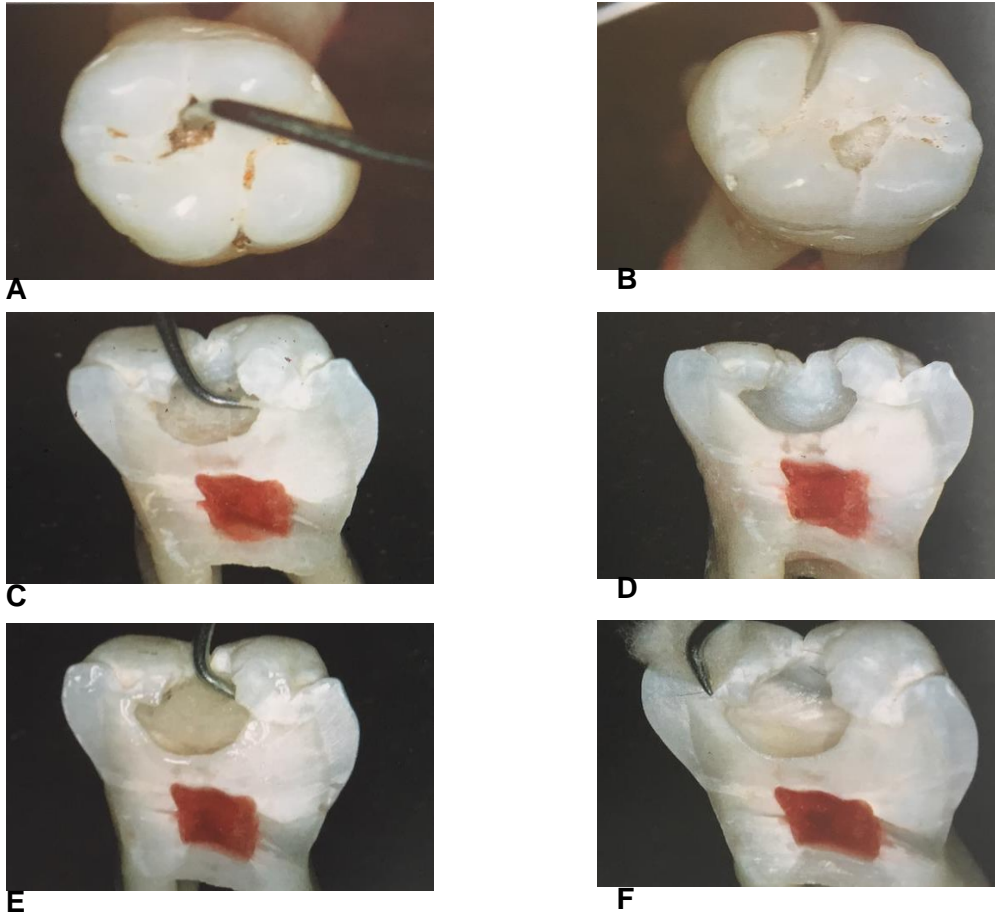
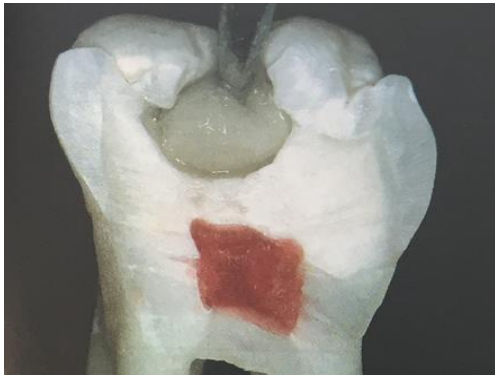


Fig. 26.- Ilustración de caso clínico 1.

A. Aspecto inicial de una lesión cariosa oclusal, removida con un excavador de dentina. El excavado se inicia por las paredes circundantes y la unión amelodentinaria y se finaliza por la pared del fondo. Esta etapa es importante para limitar la sensibilidad que el paciente pueda sentir al final del proceso de excavado. En el caso de que la apertura de la cavidad fuese menor de 1.4 mm de diámetro se la debe ampliar con la utilización de hachuelas removiendo el esmalte desmineralizado y sin soporte. **B.** Limpieza de los surcos y fisuras adyacentes con el explorador. **C.** Diente seccionado y aspecto de la cavidad preparada mostrando que la cucharilla de dentina no remueve adecuadamente el tejido cariado en la unión amelodentinaria (JAD). **D.** Aspecto de la cavidad preparada. **E.** Limpieza de la cavidad con ácido poliacrílico embebida en una torunda de algodón por 10 segundos auxiliado por el explorador. **F.** Limpieza de las fisuras con una torunda de algodón embebida en ácido poliacrílico por 10 segundos auxiliado con un explorador.

Fig. 26. (Cont.). - **G.** Cavity washed with cotton swabs soaked in water. **H.** Cavity dried with cotton swabs. **I.** Insertion of CIV in small quantities with a dentin spatula. During the insertion of CIV, it is important to guarantee the insertion of this in contact with the bottom wall and under the undercut cusps and prevent the inclusion of bubbles in the restoration. In the adjacent fissures the CIV must be inserted with a slight excess in order to promote the sealing of the fissures that were not included in the restoration, with the purpose of preventing future lesions. **J.** With the gloved and oiled finger the operator performs digital pressure for a period of one minute.



G



H



I



J

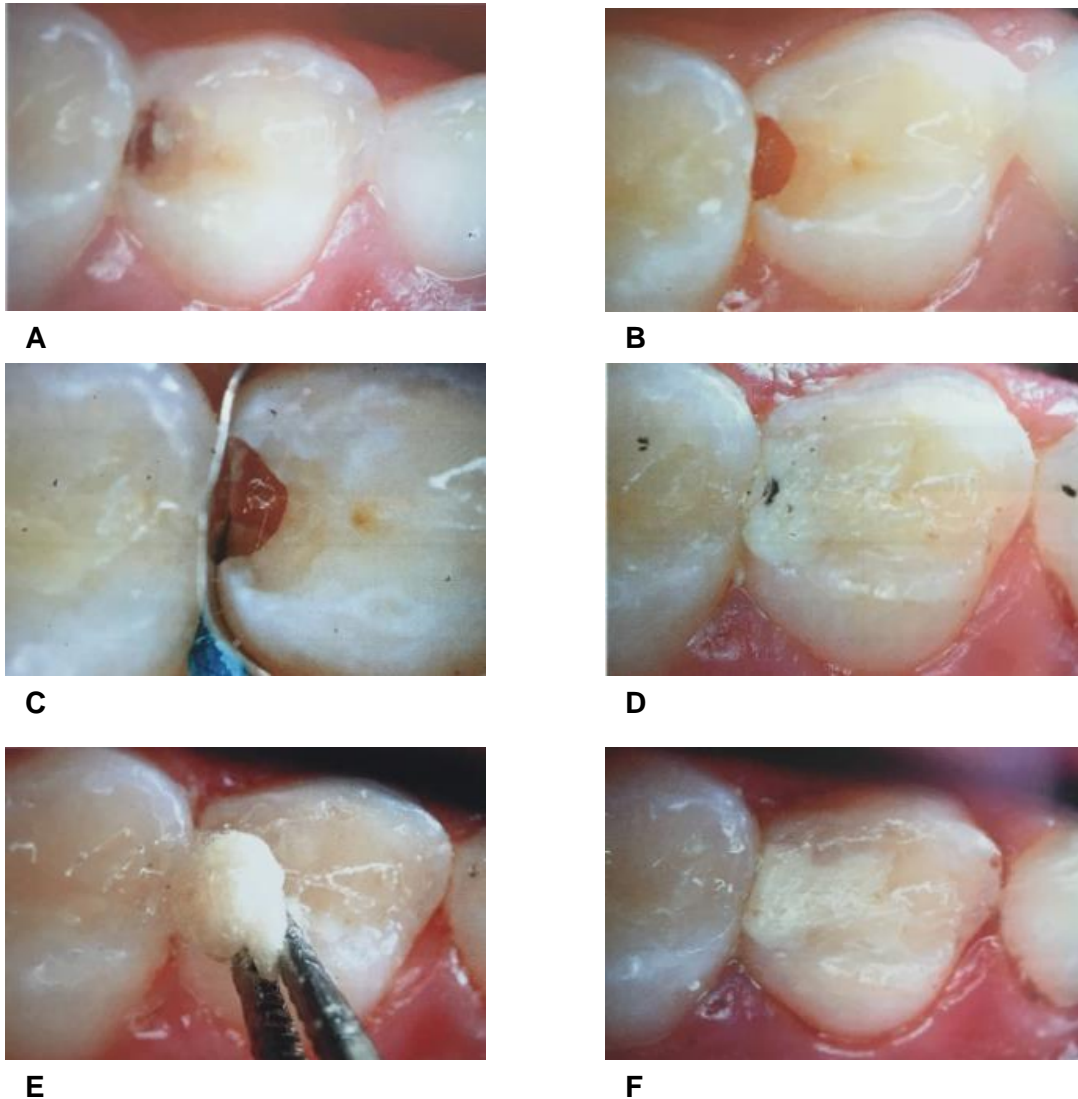


Fig. 27.- Ilustración de caso clínico 2.

A. Aspecto inicial del diente 54. Vista oclusal. **B.** Aspecto de la cavidad preparada. **C.** Adaptación de la matriz individual y cuña. **D.** Después de la colocación de CIV (Ketac Molar/3M ESPE) y ejerciendo presión digital con un dedo enguantado y con vaselina. Remoción de la matriz y verificación de los puntos de contacto. **E.** Aplicación de barniz cavitario. **F.** Aspecto final de la restauración.



A



B

Fig. 28.- Ilustración de caso clínico 3.

A. Aspecto inicial del diente 36. Vista oclusal. **B.** Aspecto final de la restauración realizada con CIV Ionofil Plus/Voco – en cápsula.

Condiciones para aplicar el Tratamiento Restaurativo Atraumático

Antes de iniciar la técnica, deberá tomarse en consideración aspectos como:

- Contar con un lugar adecuado con suficiente luz natural o artificial, además de una mesa donde pueda recostarse el paciente, en caso de que se carezca de una clínica equipada con sillón dental.
- Conocer las características, así como la manipulación del cemento de ionómero de vidrio.
- Seleccionar los instrumentos adecuados.
- Acondicionar el espacio donde se trabaje como un ambiente que incluya medidas de control de infecciones.
- Estar capacitado para realizar la técnica.³⁹

³⁹ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Posturas y condiciones del operador para aplicar el TRA

Para evitar riesgos profesionales, la postura del operador es muy importante. El cuerpo debe estar en una posición estática, con la espalda recta, con las manos y los dedos a modo de poder controlar el trabajo, en una posición en la línea media con relación al paciente. El operador debe estar sentado en un banquillo, con los muslos paralelos al piso y los pies planos en el suelo. La cabeza y el cuello deben estar firmes y ligeramente inclinados hacia el paciente. La distancia ideal al campo operatorio es de 30 a 35 cm. Con la cabeza del paciente como centro, el rango de posiciones con las cuales el operador puede realizar sus acciones será de un semicírculo, la posición del operador dependerá del área de la boca que esté tratando.⁴⁰ Ver fig. 29.

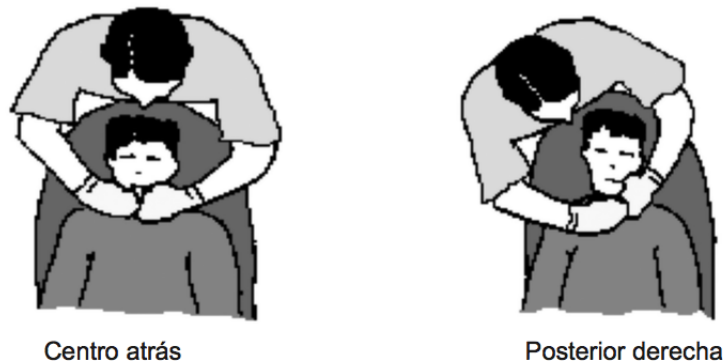
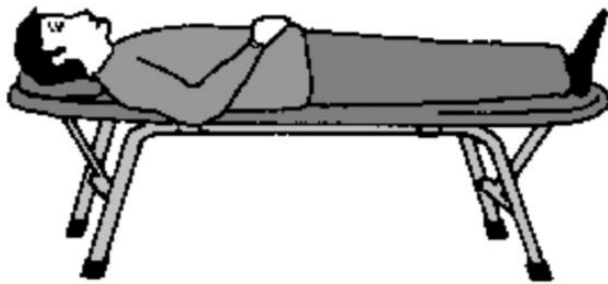


Fig. 29.- Posiciones correctas del operador

⁴⁰ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Posición del paciente

Al igual que cualquier otro procedimiento odontológico, el TRA requiere de una posición correcta del paciente en relación con el operador. Para que un paciente esté en una posición estable, confortable y segura por períodos prolongados debe estar recostado en una superficie plana o sentado en un sillón portátil; su comodidad dependerá de que la cabeza esté colocada correctamente y que a su vez permita que la saliva se deposite en la parte posterior de la boca y el campo operatorio esté a la altura de las rodillas del operador.⁴¹ Ver fig. 30.



Posición del paciente



Cabeza en posición ventral

Fig. 30.- Posición correcta del paciente

⁴¹ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Descripción de la técnica TRA

El éxito de este procedimiento en cierta parte depende de las habilidades del operador, de una correcta selección del caso, del uso apropiado del TRA, la calidad de los materiales utilizados y del control de la placa bacteriana por parte del paciente. A continuación, se realizará la descripción del TRA basada en el manual realizado por el creador de ésta, Jo. E. Frencken y col.

Identificación del proceso carioso

Como se mencionó en el apartado de caries dental, una cavidad generalmente se inicia con la fractura del esmalte, la cual es causada por la invasión microbiana al tejido dentario, esta fractura en ocasiones no es muy visible, pero un cuidadoso examen con un explorador lo detectará.

La dentina afectada es más blanda de lo normal y tiene un aspecto esponjoso, el color varía desde uno más pálido hasta café oscuro, sobre todo en caries de avance lento. Cabe recordar que no todo cambio de coloración en la dentina implica necesariamente un proceso carioso.

Preparación cavidades para aplicar el TRA

El área operatoria deberá permanecer lo menos húmeda posible utilizando rollos de algodón comerciales o elaborados al momento, colocándolos para absorber la saliva y mantener aislado el órgano dentario. Si la cavidad existente en el esmalte es pequeña, se deberá ensanchar con un cincel o hachuela, desprendiendo las pequeñas partículas del esmalte y removiéndolas con una torunda de algodón húmeda.

La apertura debe quedar lo suficientemente amplia para que pueda tener acceso la cucharilla y sea posible eliminar todo el tejido carioso en la unión esmalte-dentina,

utilizando la cucharilla en movimientos circulares y horizontales alrededor de esta unión.

Si la cavidad es demasiado profunda, no se debe exponer una comunicación pulpar; utilizando la cucharilla de mayor tamaño que la cavidad permita, es preferible dejar un mínimo de tejido carioso que será detenido por la liberación de flúor del ionómero de vidrio. Se limpia la cavidad con una torunda de algodón húmeda seguida por una seca. Una vez colocado el ionómero de vidrio, se le indica al paciente ocluir para obtener una relación de mordida y eliminar el posible exceso de material. Ver fig. 31.

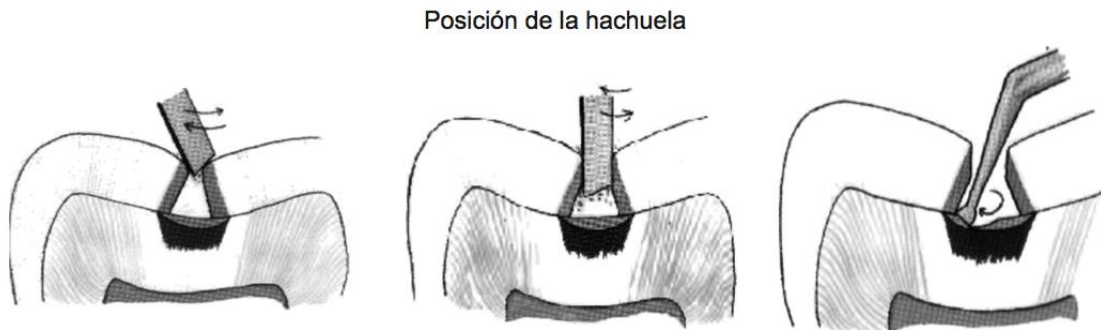


Fig. 31.- Uso correcto de la hachuela

Limpieza de la cavidad

Para obtener una mejor adhesión química del material de obturación a la estructura del diente, es recomendable utilizar acondicionadores como el ácido poliacrílico al 10%. Se recomienda humedecer en agua una torunda de algodón, y posteriormente empaparla en la gota del líquido dispensada con anterioridad en la esquina de la loseta; se aplica sobre la cavidad y la superficie del diente por 10 segundos, una

vez que haya transcurrido el tiempo, se limpia con torundas de algodón humedecidas con agua y luego se procede a secar con más torundas.⁴² Ver fig. 32.

Para aplicar el acondicionador de dentina se debe leer cuidadosamente el instructivo del fabricante del ionómero, ya que puede contener información adicional sobre el uso correcto del producto. En caso de que exista sangrado de la encía y llegue a contaminar la cavidad, se presiona la herida con una torunda de algodón, se limpia la cavidad con torundas húmedas y posteriormente se seca, asegurándose de contar con un campo aislado del sangrado y la saliva. Finalmente se aplica el acondicionador.

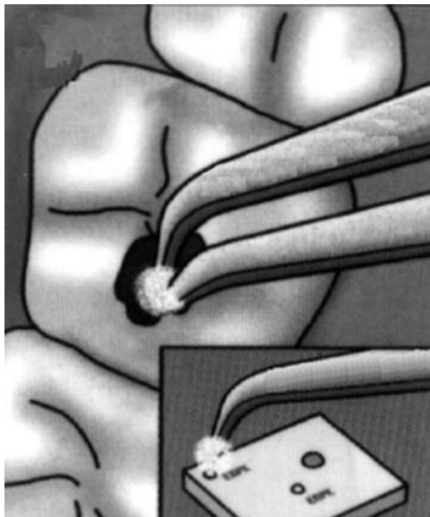


Fig. 32.- Limpieza de la cavidad

⁴² Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Aplicación del material de restauración

En cavidades de una superficie, las áreas del esmalte que pudieran estar afectadas por la caries y que no se incluyeron en el diseño de la cavidad, se debe colocar acondicionador al igual que en la cavidad. Una vez realizado lo anterior se colocará el material de restauración. Realizando un breve resumen con respecto a lo anterior, a continuación, se describirá la técnica del Tratamiento Restaurativo Atraumático.

1. El operador debe estar sentado, colocado por detrás de la cabeza del paciente, trasladándose de derecha a izquierda, dependiendo del área en que se vaya a trabajar en la boca del paciente, con la espalda recta, pies apoyados en el suelo, con la mirada directamente hacia la boca del paciente. La distancia recomendada entre estos debe ser aproximadamente de 30 a 35 cm como se ha mencionado anteriormente.
2. El paciente debe estar acostado sobre una superficie plana (mesa, sillón, piso, etc.) con la espalda recta paralela al suelo de tal forma que se encuentre confortable y seguro, la cabeza debe estar inclinada hacia atrás para examinar el maxilar e inclinada hacia el pecho para la mandíbula.
3. La fuente de luz puede ser solar o artificial, en ocasiones es recomendable mas no imprescindible el uso de máscaras o lentes con luz, ya que esta es constante y brinda un mejor enfoque.
4. Es imprescindible realizar un diagnóstico y un plan de tratamiento correcto, identificando cuáles órganos dentarios están afectados por caries mediante la exploración de la cavidad bucal con espejo, explorador y pinzas de curación.
5. Generalmente no se utiliza anestesia local, a menos que lo requiera el caso; ya que no se utiliza instrumental rotatorio.

6. Aislamiento relativo del o de los dientes indicados.
7. Limpiar previamente con una torunda de algodón humedecida con agua potable las superficies del órgano dentario a tratar y posteriormente secarlas con una pera de aire o torundas de algodón.
8. Ampliar la brecha de entrada de la lesión con una cucharilla mediante un movimiento de rotación de la punta del instrumento introducido en la cavidad con caries.
9. El tamaño del instrumento manual depende de la extensión de la caries. Primero se elimina el tejido reblandecido de la unión esmalte-dentina en su totalidad y posteriormente se elimina únicamente el tejido cariado reblandecido cercano a la pulpa, para evitar una exposición pulpar. Se puede aplicar la técnica colorimétrica o química para la detección de caries. La utilización de cualquiera de dichos métodos es opcional y depende del criterio del operador.
10. Se debe utilizar protección pulpar con hidróxido de calcio (pasta-pasta) en cavidades profundas.
11. Acondicionar la dentina antes de proceder a obturar; se frota la cavidad, las fosas y fisuras adyacentes con torundas de algodón humedecidas con el acondicionador desarrollado para este fin o ácido poliacrílico al 10% por 10 a 15 segundos.
12. Lavar la cavidad y superficie dentaria por lo menos dos veces con torundas embebidas en agua. Posteriormente se elimina el exceso de humedad con torundas de algodón.
13. Se recomienda utilizar CIV con bajo tiempo de trabajo y con ácido en su composición, ejemplo de marcas comerciales: Ketac Molar, Fuji IX, Chem Flex.

Existe en presentación de cápsulas, lo cual reduce el riesgo de manipulación, ejemplo: Ketac Molar Aplicap, Fuji IX GP Fast, Vidrion Caps. Estos CIV tienen la desventaja de que su superficie es más rugosa.

14. Para preparar el cemento de ionómero de vidrio se debe seguir las instrucciones del fabricante. La gota del líquido se debe dispensar en un ángulo de 90° con respecto a la loseta para que la cantidad de la mezcla sea suficiente.
15. Se lleva el polvo al líquido y el espátulado debe ser en un aproximado de no más de 20 segundos, la apariencia del cemento debe ser brillante y formando hilos al momento de llevarlo a la cavidad.
16. Llevar el material con una espátula de preferencia anonizada a través de movimientos vibratorios para evitar la formación de burbujas. Las fosas y fisuras adyacentes serán selladas con el mismo material. En caso de cavidades proximales, se emplean matrices y cuñas para restaurar el punto de contacto. Nunca se debe mezclar materiales de diferentes marcas comerciales.
17. Presionar con el dedo índice con el guante humedecido para tratar de empacar lo mejor posible el material dentro de la preparación cavitaria.
18. Remover excesos del material con el recortador. Verificar la oclusión y eliminar puntos de contacto prematuros.
19. Cubrir la restauración con vaselina o barniz del cemento después de que este pierda el brillo de la superficie.

Comunicar al paciente o tutor de no consumir alimentos por lo menos una hora después del procedimiento realizado.⁴³⁴⁴ Ver figura 33.

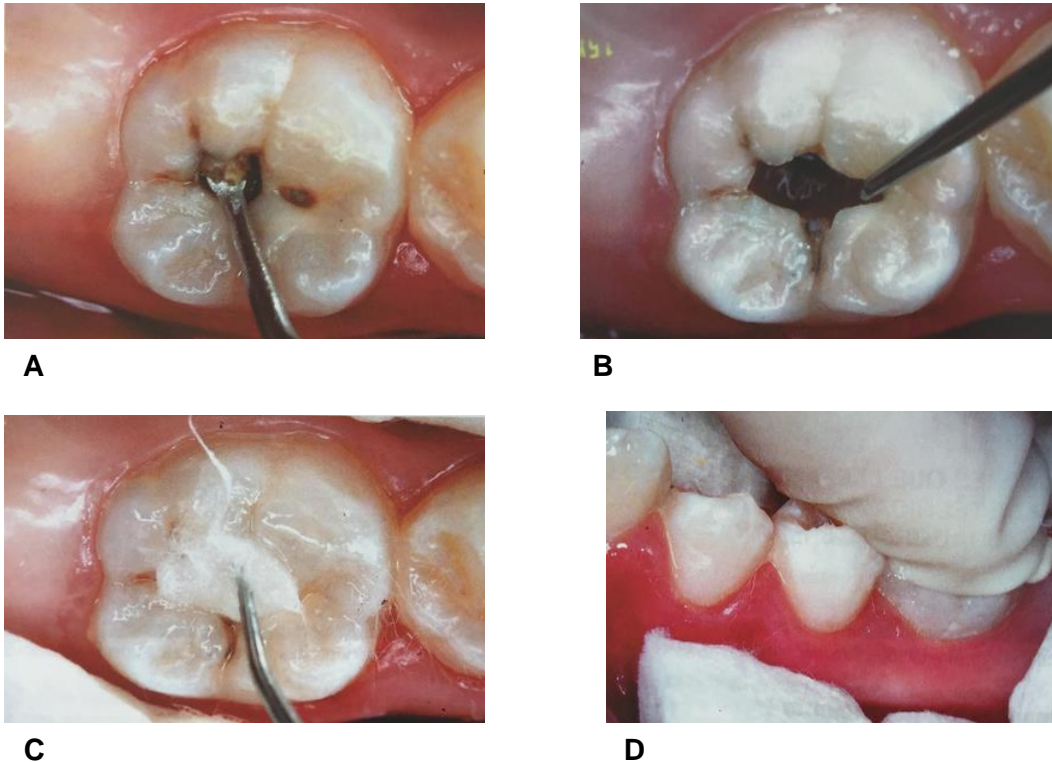


Fig. 33.- Ilustración de caso clínico 4.

A. Aspecto inicial de una lesión cariosa oclusal en el diente 36, que es removida con una cucharilla de dentina de tamaño compatible con la lesión cariosa. **B.** Verificación de las retenciones de la cavidad utilizando un explorador. **C.** Limpieza de la cavidad y de los surcos adyacentes, utilizando una torunda de algodón embebida en agua y secada con otra torunda. **D.** Después de la inserción del CIV (Ketac Molar/3M ESPE), presión digital ejercida con un poco de vaselina en el dedo con guante.

⁴³ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

⁴⁴ Bello S, Fernández L. Tratamiento Restaurador Atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Revisión Bibliográfica. Acta Odontológica Venezolana. 2008; 48(4).



E



F

E. Verificación de la oclusión con papel articular y remoción de los contactos prematuros si existiesen, con una lámina de bisturí, espátula de Hollenback 3S o cucharillas de dentina. **F.** Aspecto final de la restauración, después de la aplicación de barniz cavitario para su protección superficial.

Restauraciones de cavidades clase III y IV con la técnica TRA

- Aislamiento relativo con rollos de algodón en el área a trabajar.
- Se siguen los puntos 7, 8, 9, 11 y 12 de la descripción anteriormente mencionada.
- Colocar una tira de celuloide en el órgano dentario a restaurar, con el propósito de obtener el contorno deseado. Ver fig. 34.

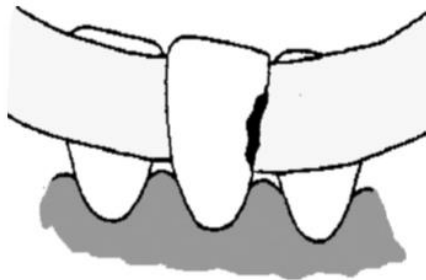


Fig. 34.- Colocación de tira de celuloide en el órgano dentario a restaurar

- Insertar una cuña de madera entre el diente y la encía en el margen gingival a fin de mantener la tira de celuloide firme en la posición deseada. Ver fig. 35.

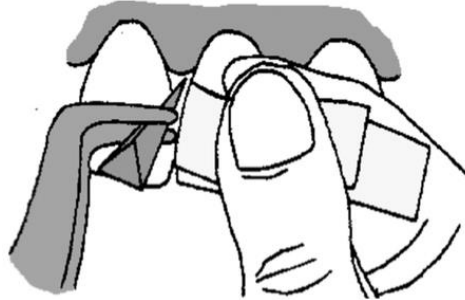


Fig. 35.- Inserción de cuñas de madera

- Mezclar el cemento de ionómero de vidrio de la manera descrita y se debe depositar en la cavidad con un ligero sobrellenado.
- Detener firmemente la banda de celulose con el dedo índice apoyado sobre la superficie palatina del diente, envolver la banda por la superficie vestibular y presionar hasta que el material endurezca. Ver fig. 36.

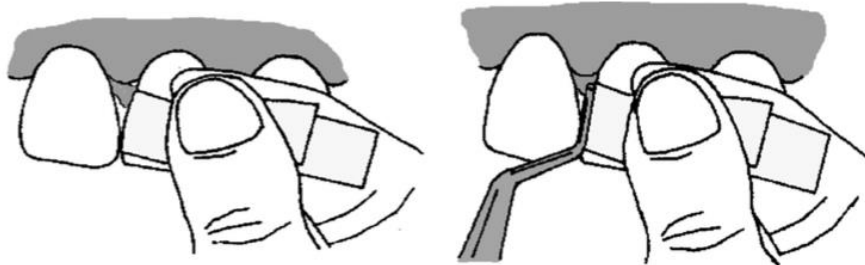


Fig. 36.- Uso de la banda de celulose

- Retirar la tira de celulose y colocar una capa de barniz o vaselina para proteger la restauración.
- Con el contorneador se elimina el excedente de material.
- Revisar la oclusión y colocar una nueva capa de barniz o vaselina.
- Solicitar al paciente que realice un enjuague para eliminar restos del material.
- Indicar al paciente que se abstenga de ingerir alimentos durante una hora.⁴⁵

Ver figura 37, 38, 39 y 40.

⁴⁵ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007



A



B



C



D



E



F

Fig. 37.- Ilustración de caso clínico 5.

A. Aspecto inicial del diente 11. **B.** Remoción del tejido cariado, utilizando una cucharilla de dentina. **C.** Matriz de poliéster y cuña de madera adaptada al diente después de los procedimientos de limpieza de la cavidad. **D.** Matriz de poliéster presionando levemente el CIV Ketac Molar/3M ESPE contra las paredes cavitarias. **E.** Remoción de los excesos de la restauración con una hoja de bisturí. **F.** Aspecto final de la restauración, después de la aplicación de barniz cavitario en la superficie de la restauración.



A



B

Fig. 39.- Ilustración de caso clínico 6.

A. Aspecto de los dientes 51 y 61 con lesiones cariosas en las caras mesiales. **B.** Aspecto de las restauraciones 15 días después.



A



B



C



D

Fig. 38.- Ilustración de caso clínico 7.

A. Aspecto inicial del diente 11. **B.** Remoción del tejido cariado utilizando cucharilla de dentina. **C.** Verificación de eliminación de retenciones de la cavidad utilizando el explorador. **D.** Limpieza de la cavidad utilizando una torunda de algodón embebida en ácido poliacrílico por 10 segundos.



E



F



G



H

Fig. 39. (Cont.). - **E.** Cavity lavada con una torunda de algodón embebida en agua. **F.** Después de la protección pulpar con cemento de hidróxido de calcio, se realiza la inserción de CIV (Ketac Molar/3M ESPE) en la cavidad con un ligero exceso. El material se presiona en la cavidad dirigida por la tira de poliéster sostenida con una cuña de madera. **G.** Aplicación del barniz cavitario en la superficie de la restauración inmediatamente después de la remoción de la matriz y luego de la remoción de los excesos. **H.** Aspecto final de la restauración.

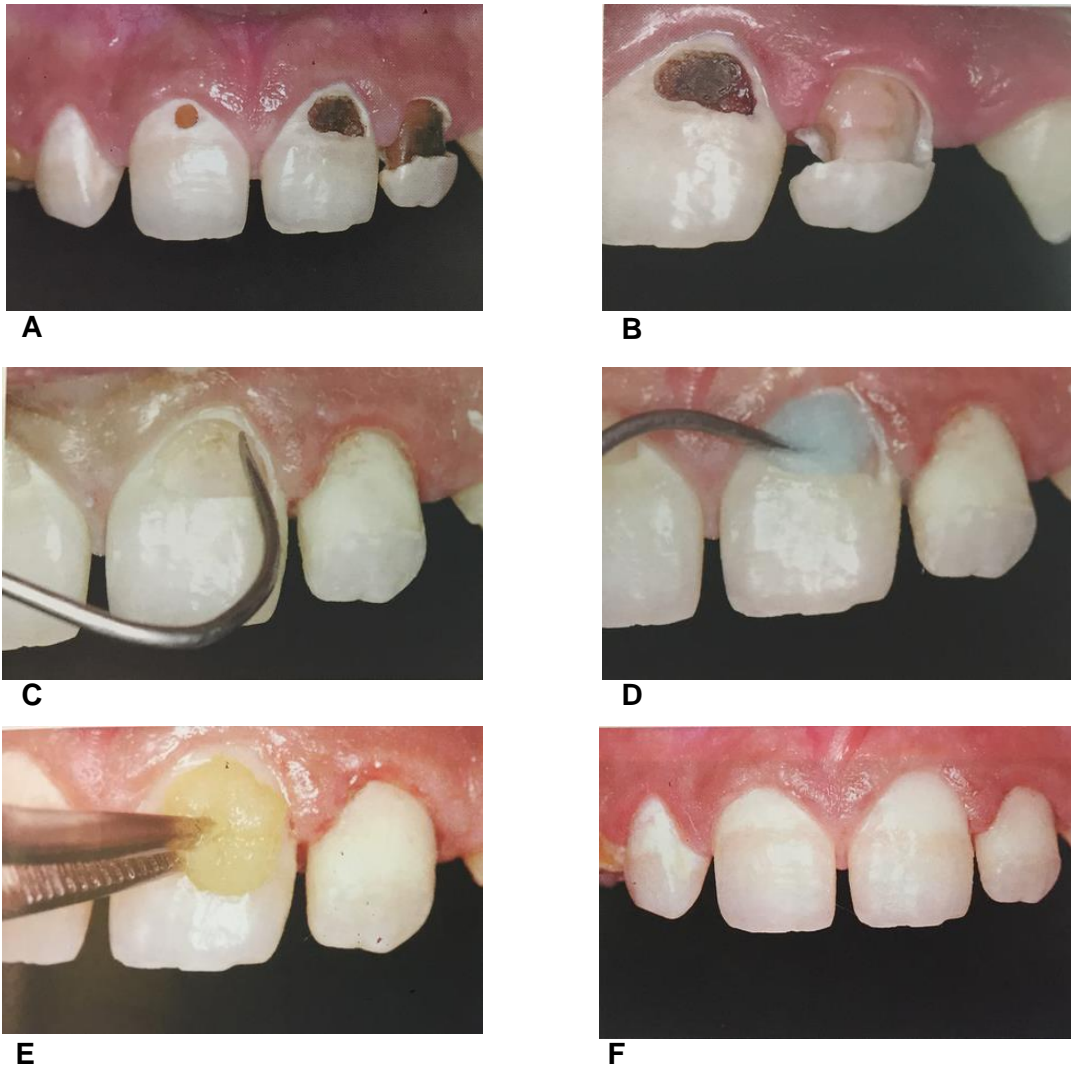


Fig. 40.- Ilustración de caso clínico 8.

A. Aspecto inicial de los dientes 11, 21, 22 con lesiones cervicales. **B.** Aspecto de la cavidad preparada por la técnica TRA. **C.** Verificación de las retenciones de la cavidad, utilizando el explorador. **D.** Limpieza de la cavidad, utilizando una torunda de algodón embebida en ácido poliacrílico por 10 segundos. En seguida la cavidad se lava con una torunda de algodón embebida en agua y se seca con una torunda de algodón seca. **E.** Aplicación del barniz cavitario en las superficies de las restauraciones realizadas con CIV – Ionofil Plus (VOCO) antes y después de la remoción del exceso del material. **F.** Aspecto final de las restauraciones.

Colocación de selladores

- Aislar el órgano dentario de manera relativa con rollos de algodón, manteniendo así el campo operatorio libre de humedad.
- Limpiar la superficie de restos de alimentos con una torunda de algodón humedecida con agua.
- Remover gentilmente los restos de las partes más profundas con una cucharilla.
- Aplicar acondicionador en las fosas y fisuras por 10 a 15 segundos.
- Lavar con torundas de algodón humedecidas las fosas y fisuras para eliminar el acondicionador. Lavar de 2 a 3 veces.
- Secar con torundas de algodón.
- Mezclar el cemento de ionómero de vidrio y aplicarlo en todas las fosas y fisuras con la ayuda de un aplicador.
- Sobresellar ligeramente.
- Colocar un poco de vaselina en el dedo índice.
- Realizar digito presión con el dedo índice sobre el material colocado en el órgano dentario.
- Eliminar los excesos visibles con la ayuda del recortador.
- Esperar de 1 a 2 minutos, hasta que el material endurezca, manteniendo durante ese lapso de tiempo al órgano dentario libre de humedad.
- Revisar la oclusión utilizando papel de articular y ajustando la cantidad del sellador con el recortador si fuese necesario.
- Aplicar una nueva capa de vaselina.
- Retirar los rollos de algodón.
- Indicar al paciente de no consumir por al menos una hora después de haber finalizado el tratamiento.⁴⁶

Ver fig. 41 y 42.

⁴⁶ Bello S, Fernández L. Tratamiento Restaurador Atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Revisión Bibliográfica. Acta Odontológica Venezolana. 2008; 48(4).



A



B



C



D

Fig. 41.- Caso clínico 9. **A.** Aspecto inicial del diente 74. Vista oclusal. **B.** Limpieza de la superficie con ácido poliacrílico por 10 segundos. **C.** Lavado de la superficie con bolitas de algodón humedecidas en agua. **D.** Secado de la superficie con torundas de algodón.



E



F



G

Fig. 41 (Continuación). **E.** Inserción del CIV (Ketac Molar/3M Espe) y presión digital con vaselina en el dedo. **F.** Aplicación del barniz cavitario para protección superficial, después de haber controlado los contactos prematuros. **G.** Aspecto final del diente con sellador, mostrando la ausencia de contactos prematuros.



A



B

Fig. 42.- Ilustración de caso clínico 10.

A. Aspecto inicial del diente 46 antes del sellado. **B.** Aspecto final del diente con sellador por la técnica TRA con CIV (Ketac Molar/3M Espe).

Restauraciones ocluso-proximales

En este tipo de restauraciones, el índice de éxito es menor en superficies oclusales, pudiendo variar en dientes primarios, de 50 a 75% en un año. Después de dos o tres años de evaluación este índice aún es menor, y en algunos casos llega hasta menos del 20%. Por presentar una longevidad menor, existe cierta resistencia en la comunidad científica en indicar restauraciones de TRA en las cavidades ocluso-proximales.

El menor porcentaje de éxito puede estar relacionado a la remoción deficiente del tejido cariado en la pared cervical de la cavidad, inserción incorrecta del material restaurador, contaminación del campo operatorio durante la restauración y la mala adaptación de la cuña de madera y matriz, las cuales causan las fallas más comunes para ambos tipos de restauraciones (convencionales y TRA).⁴⁷

⁴⁷ Córrea Bönecker M, Abanto J, Saleté M, Pires N, Pettorossi Imparato J, Guedes-Pinto A. Problemas Bucales en Odontopediatría: Uniendo la Evidencia Científica a la Práctica Clínica. 1era ed. Madrid, España: Ripano; 2014.

Seguimiento y control

El TRA puede ser utilizado en ambientes rurales, urbanos, colegios y centros de salud, cuidando realizarlo en los casos que lo ameriten siguiendo las indicaciones precisas y con una técnica cuidadosa. Sin embargo, no existe una restauración, independientemente del material utilizado, que sea eterna. Es por esto, que las restauraciones que hayan fracasado deben ser identificadas y reemplazadas.

Es recomendable realizar un seguimiento a las cuatro semanas de haber realizado la restauración, para evaluar dolor durante y después del tratamiento, así como la satisfacción general obtenida del mismo. Posteriormente si es posible, realizar una siguiente evaluación a los seis meses, un año o cada dos años, dependiendo de si existe la posibilidad de realizar dichos controles periódicos en los mismos pacientes.

Una restauración se considera defectuosa cuando:

1. Está totalmente ausente.
2. Hay deficiencias en los márgenes de más de 0.5 mm
3. Una gran parte de ella se ha perdido.
4. La restauración ha sufrido una fractura.
5. Gran parte del material de restauración se ha desgastado.
6. Se ha producido caries en los márgenes o en alguna otra superficie dentaria.

Es importante identificar la causa del fracaso de la restauración, para que cuando se coloque la nueva restauración, ésta tenga mayores posibilidades de éxito.⁴⁸

⁴⁸ Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007

Factores que llevan al fracaso con la técnica del Tratamiento Restaurativo Atraumático

Entre los diversos factores que pueden llevar al fracaso la técnica TRA, destacan aquellos que están relacionados con el operador y con el material restaurador, el cemento de ionómero de vidrio, así como la interrelación de ambas (Frencken y col., 1996; 1998, 1999b).

Capacitación insuficiente

Uno de los puntos de vital importancia en relación con el operador, es la capacitación de todo el equipo de trabajo para así lograr una calibración adecuada durante el procedimiento.

Una capacitación insuficiente es el factor más relevante al que se atribuyen los fracasos del TRA ocasionado por:

- Remoción inadecuada del tejido afectado por la caries.
- Falta de retención de la preparación de la cavidad.
- Contaminación del campo operatorio.

Una inadecuada remoción del tejido con caries predispone a que se produzca recidiva de caries en la dentina, una inflamación pulpar que pudiese llegar a causar daños irreversibles a la pulpa, tales como necrosis pulpar y procesos periapicales con fistulización o sin ella.

La eliminación del tejido cariado en cavidades que son estrechas con abertura inferior a 1.4 mm, puede dificultar la remoción completa de la caries en las paredes circundantes y en el piso de la cavidad. Casos como éste han sido poco referidos en la literatura y representan menos del 1% del universo tratado (Bresciani, 2003). De igual manera que cuando se trabaja para el tratamiento restaurador, los procedimientos a realizar en las etapas de colocación de un sellador no pueden ser

menospreciadas por el operador, aunque presenten una simplicidad aparente a comparación con el grado de dificultad de las demás restauraciones con esta técnica. Entre las causas de fracasos relacionadas respecto a los selladores, se encuentran:

- Aplicación en fisuras estrechas y adhesión inadecuada del cemento de ionómero de vidrio.
- Pérdida parcial o total del sellador.

Cuando no existe lesión de caries, el procedimiento recomendado es únicamente el control de la zona sellada, ya que por lo general existe presencia de CIV en el fondo de las fosas y fisuras (Vieira, 2004) (Ver figura 43).

El índice de éxito del Tratamiento Restaurativo Atraumático disminuye con el aumento del número de superficies que abarca la restauración. Por esa causa se indica realizar una serie de retenciones adicionales en la unión amelodentinaria realizadas con el explorador cuyo objeto es aumentar la retención (Frencken y col., 1999^a).

A pesar de que el cemento de ionómero de vidrio es un material adhesivo, condición que liberaría de realizar retenciones adicionales, los resultados de laboratorio indican un aumento de la resistencia a la fractura cuando fueron realizadas, alcanzando una reducción promedio del 20% (Barata, 2003).

La contaminación de la zona operatoria ya sea con saliva o con sangre es otro de los factores responsables directos del fracaso de estas restauraciones, pues influye de manera negativa en el proceso de adhesión del material a las paredes cavitarias y por consiguiente hay una disminución de la resistencia de la restauración (Lo y col., 2001; Bresciani y col., 2002). En el TRA se promueve el aislamiento relativo del campo operatorio teniendo en cuenta las características simplificadas del tratamiento. Este tipo de aislamiento presenta muy buenos resultados siempre y cuando sea realizado en forma eficiente.

Bresciani y col. (2002) reportaron no encontrar diferencias en restauraciones de clase II realizadas en dientes deciduos con aislamiento absoluto o relativo, con la ayuda de matrices prefabricadas.⁴⁹



Fig. 43.- Microfotografía de OD 16.

Con 25x de aumento, sellado por la técnica TRA. Tomada por la Dra. Ana Luiza Vieira. Control de tres años en que clínicamente parecía una pérdida total del sellador. Observar el remanente de CIV en el fondo del surco (Vieira, 2004). Por el contrario, cuando se diagnostique la presencia de una lesión cariosa cavitada, el diente debe ser restaurado (Frencken y cols., 1996; Frencken y col.. 1999a).

Factores relacionados con el CIV

Entre los principales factores atribuidos a los fracasos relacionados con el material de restauración, destacan:

- Inadecuada resistencia de los CIV en las áreas sometidas al estrés masticatorio.
- Incorporación de burbujas o lagunas en el cuerpo del material y en la interfase diente/obturación.

⁴⁹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

- El uso incorrecto de las proporciones durante la preparación de la mezcla.
- Manipulación incorrecta.
- Fallas en la inserción.
- Falta de protección superficial (Frencken y col., 1998; Xie y col., 2000; Nomoto y col., 2001).

Durante la inserción del material, el operador debe evitar obstruir la entrada de la cavidad, principalmente en las cavidades estrechas, ya que provocará la inclusión de burbujas de aire con la restauración y conllevará al fracaso de la restauración⁵⁰ (Navarro y col., 2003) (Ver figuras 44 y 45). Una adecuada capacitación de los operadores aumentará significativamente el éxito del TRA. Ver figura 46.



Fig. 44. Inserción de material.

A. Aspecto después de la remoción del tejido cariado. **B.** Inserción del CIV, obliterando la entrada de la cavidad. **C.** Corte mesio-distal que muestra la presencia de tejido cariado residual (flecha derecha) y la presencia de una burbuja en el cuerpo de la restauración (flecha izquierda).

⁵⁰ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010



A



B

Fig. 46.- Ejemplificación de inserción incorrecta del material.
A. Aspecto inicial de la restauración oclusal y del sellador por la técnica de TRA. **B.** Radiografía interproximal en donde se observa una radiolucidez en la base de la restauración que sugiere la inclusión de una burbuja por inserción incorrecta del CIV. Evaluación clínica de restauraciones extensas con CIV.



A



B



C

Fig. 45.- Caso clínico 11.
A. Aspecto inicial de las condiciones bucales. **B.** Luego de la realización del TRA en los dientes 16 y 17 y tratamiento endodóntico en los dientes 14 y 15 con IRM. **C.** Aspecto luego de 5 años de seguimiento clínico.

Ventajas y limitaciones del TRA

En cuanto a ventajas se refiere:

- El uso de instrumental manual disponible y relativamente económico.
- Un tratamiento biológico que elimina sólo el tejido descalcificado, lo que resulta en cavidades pequeñas y se conserva tejido dentario sano.
- La limitación del dolor, minimizando la necesidad de anestesia local.
- Un trabajo simple de control de caries sin la necesidad de uso de piezas de mano.
- La adhesión química del cemento de ionómero de vidrio que reduce la necesidad de eliminar tejido dentario sano para retener el material de restauración.
- La liberación de fluoruro del ionómero, que previene el desarrollo de caries secundaria y probablemente remineraliza dentina careada.
- La combinación de un tratamiento restaurador y preventivo en un solo procedimiento.
- La facilidad de reparar defectos en la restauración.
- El bajo costo.
- Es un procedimiento que no produce miedo.
- El número máximo de instrumentos que se usan es similar al de un examen, el espejo en una mano y el instrumento de trabajo en la otra.

De igual manera, sus ventajas se amplían ya que el TRA permite alcanzar a personas que de otra forma nunca hubieran podido acceder a un tratamiento dental. Esta técnica permite a los profesionales de la salud bucal dejar la clínica y visitar personas en su propio ambiente, como, por ejemplo, un asilo de ancianos, instituciones para pacientes discapacitados, pueblos rurales y zonas en países menos desarrollados económicamente. Desde el punto de vista de salud, es una gran ventaja.

Además, la difusión de este tratamiento ayuda a mantener la educación de la salud, y programas de promoción, particularmente en áreas donde el cuidado bucal sólo considera el alivio del dolor. Las limitaciones son:

- Duración de las restauraciones con el TRA. Los estudios han reportado que la mayor duración ha sido de 3 años.
- La aceptación de la técnica por el personal de salud bucal no está todavía asegurada.
- Hasta el momento su uso es limitado a lesiones de una superficie y pequeñas o medianas, debido a la resistencia de los materiales existentes.
- La posibilidad de fatiga de la mano por el uso de instrumentos manuales por largos periodos.
- La mezcla del material puede no estar estandarizada, por variar los operadores y las situaciones climáticas.
- La falta aparente de sofisticación de esta técnica, que puede no ser aceptada por la comunidad odontológica.
- La falta de comprensión por los pacientes que esta técnica es definitiva y no provisional.

Aceptación de los pacientes a la TRA

En una encuesta realizada en pacientes de edad promedio de 14 años, se concluyó que el 95% de los estudiantes estuvieron satisfechos con el tratamiento y la restauración y el 95% recibiría el tratamiento de nuevo o lo recomendaría a familiares y amigos. En una investigación realizada concluyeron que el TRA es mejor aceptado que la restauración con amalgama y los instrumentos rotatorios.

En una encuesta realizada en niños de 5 años de edad promedio, el 1% (no colaboradores) y el 4% (poco colaboradores), el 93% no experimentaron incomodidad durante el tratamiento y el 86% recibiría el TRA nuevamente.

Microbiología

Algunos críticos del TRA han argumentado que toda la dentina afectada no es removida de las preparaciones, y es por eso que el proceso de caries se presenta nuevamente. Sin embargo, se ha demostrado que hay una disminución significativa de *Streptococos mutans* luego de ser realizado el tratamiento similar a la técnica convencional.⁵¹ La prevalencia de *Streptococos mutans* en las lesiones de caries y su recuperación de casi la mitad de los dientes tratados luego de la técnica, sugieren que la efectividad del TRA puede variar durante el tratamiento, e incluso puede variar por cada operador.⁵²

La aparición de caries secundaria en los dientes restaurados con el TRA depende de la supervivencia y dureza del cemento de ionómero de vidrio, que también está influenciado por el operador.⁵³

El TRA en dentición decidua

En la mayoría de los estudios del TRA, se han utilizado dientes permanentes con bajo riesgo de caries en países en desarrollo. En estos estudios, el éxito en dentición permanente después de 3 años fue en Camboya 59%, en Tailandia 71%, en Zimbabwe 85 y 88% y en China 92%.⁵⁴ Los estudios en dentición primaria han sido reportados solo en Tailandia y China. Las tasas de éxito fueron altas para los tratamientos de una superficie y moderadas para los de dos superficies.

⁵¹ Massara. Atraumatic Restorative Treatment: Clinical, Ultrastructural and Chemical Analysis. 2002; 36: 430-436.

⁵² Gao W. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional restorative procedures in a hospital clinic: Evaluation after 30 months. Quintessence Int. 2003; 34:31-37.

⁵³ Toi, C. (2003). Mutans streptococci strains prevalence before and after cavity preparation during Atraumatic Restorative Treatment. *Oral Microbiol*, 18, pp. 160-164.

⁵⁴ Frencken, J. (2004). Effectiveness of single surface ART Restorations in the Permanent Dentition: A meta-analysis. *J Dent Res*, 2(83), pp. 120-123.

Taifour⁵⁵ en 2002, manifestó que el TRA utilizando ionómero de vidrio produce mejores resultados al tratar lesiones de dentina en dientes deciduos en comparación con la amalgama luego de tres años.

2.2 LA DENTICIÓN DECIDUA Y PERMANENTE

Odontogénesis

El desarrollo de la dentición es un aspecto crucial en la evaluación clínica del paciente odontológico infantil. El odontólogo, con especialidad o sin ella, está involucrado en el diagnóstico y la supervisión de esta dinámica, desde sus fases iniciales al comenzar la erupción de la dentición temporal, hasta los numerosos incidentes de las diversas fases del cambio a la dentición permanente.

Etapas iniciales de la odontogénesis

Los dientes se desarrollaron históricamente en los peces de la edad primitiva adaptando las grandes escamas que recubrían los maxilares a la forma de dentículos dérmicos. El origen filogenético de los dientes se refleja en el desarrollo embrionario de la especie humana: éstos a pesar de estar sumergidos desarrollándose en el conectivo, bajo el epitelio gingival, se originan en el tejido ectodérmico (Abramovich, 1999; Avery, 1994; Kraus y col., 1965, Sperber, 1976; Ten Cate, 1994).

Los dientes derivan de dos de las capas germinativas primarias, ectodermo y mesodermo, con una contribución de la cresta neural. El esmalte deriva del ectodermo bucal, el ectomesénquima provee material para la dentina y la pulpa, mientras que el mesodermo da origen al cemento y anexos periodontales.

⁵⁵ Taifour D, Frencken J, Beiruti N, van't Hof M, Truin G. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. 1st ed. 2002.

Antes de cualquier evidencia histológica de desarrollo dentario, los nervios alveolares se han expandido por los maxilares y sus ramas forman plexos adyacentes a los sitios de condensación ectomesenquémica, lo cual parece sugerir una influencia neural inductiva.⁵⁶⁵⁷

Los estudios realizados en embriones de aves, anfibios y mamíferos revelan que casi todos los tejidos conectivos de la cara, incluidos aquellos de las estructuras dentarias, se derivan de las células de la cresta neural o del ectomesénquima; este último es el material primario de la odontogénesis. En consecuencia, la ausencia de tejido de la cresta neural resulta en anodoncia.

En general se sabe que las células emiten señales unas a otras para dirigir las nuevas direcciones, controlando su desarrollo (Pispa y col., 2003). La inducción embrionaria se reconoce como el factor más importante de regulación del desarrollo en los dientes, eventos que tienen lugar entre las células epiteliales y el mesénquima, en la forma de pequeñas proteínas que se unen a receptores específicos de las células correspondientes. La posible erupción más temprana de incisivos permanentes y primeros molares en prematuros ha sido interpretada como debida a factores de aceleración compensatoria del crecimiento actuantes sistemáticamente en el período circumnatal (Harila-Kaerá y cols., 2003). En este punto se halla la investigación, a la busca de células madre que puedan comandar la ingeniería biológica de formación de nuevos dientes.

El tejido potencialmente odontogénico puede ser identificado a partir del día 28, al mismo tiempo que se desintegra la membrana bucofaríngea e islotes de epitelio odontogénico se organizan en diferentes puntos del arco maxilar y mandibular, posteriormente coalescen para formar una lámina dental continua el día 37 (Sperber, 1976; Facal García y cols., 1999; Ten Cate, 1994).

⁵⁶ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. *Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. 1era ed. Panamericana; 2010

⁵⁷ Gómez de Ferraris, M y Campos Muñoz, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 1era ed. Madrid, España: Panameicana, pp.114-135.

En esta lámina, gracias a una intensa y localizada proliferación, se forman en la octava semana de vida intrauterina 10 centros específicos epiteliales y se profundizan en el ectomesénquima de cada maxilar. En los sitios correspondientes a los veinte dientes primarios de esta lámina se originarán, alrededor del quinto mes de vida intrauterina, los gérmenes de los 32 dientes permanentes, los primordios, por lingual o palatino de los elementos primarios, para incisivos, caninos y premolares y hacia distal de la lámina para los dientes accesionales, o sea los molares. El inicio del primer molar permanente se establece muy temprano, al cuarto mes de vida intrauterina. A partir de ese punto, el desarrollo de los órganos dentarios se puede describir en los clásicos estadios de brote, casquete y campana, este último subdividido en inicial y avanzado (Figura 47) (Thesleff, 2003).⁵⁸ Ver tabla no. 5.

⁵⁸ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

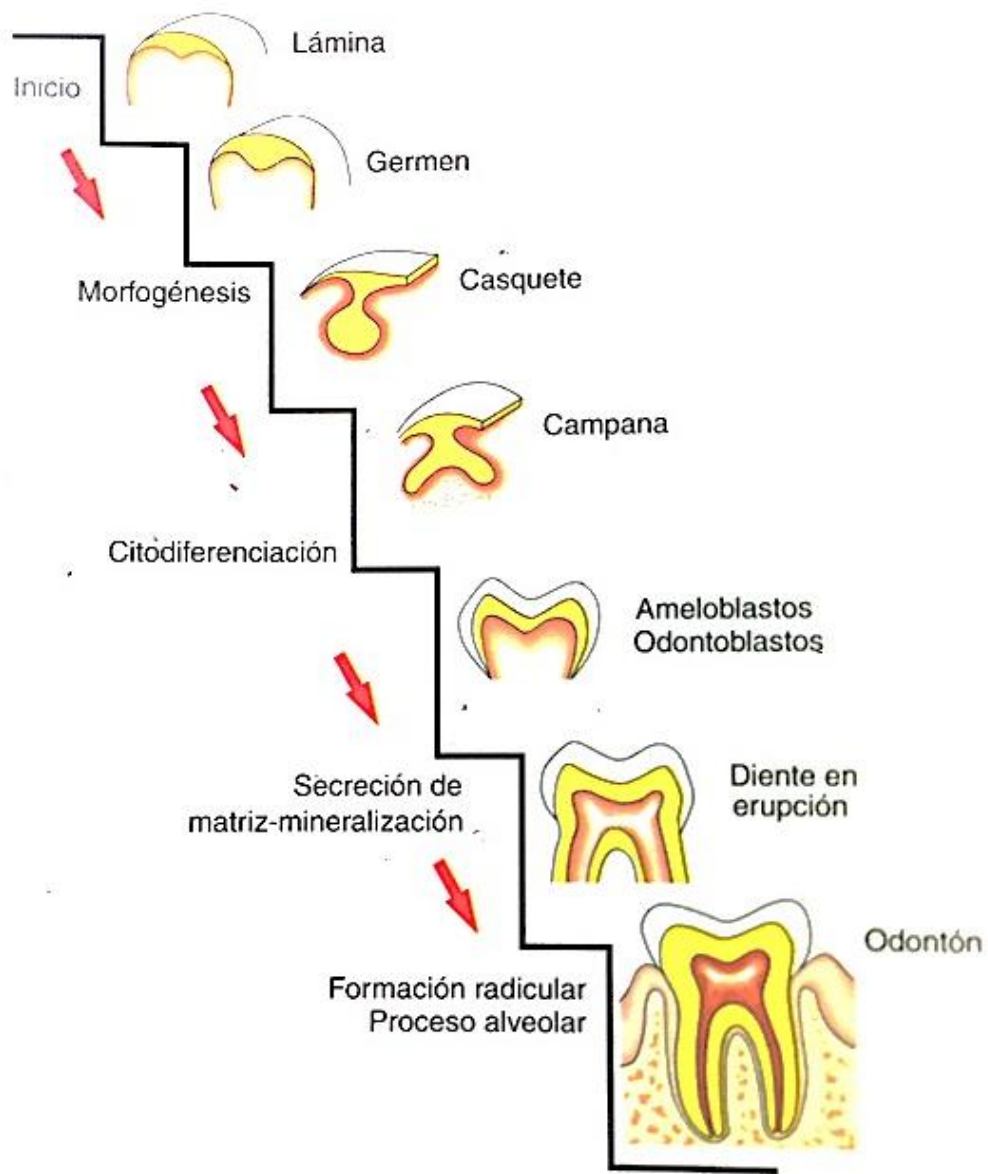


Fig. 47.- Secuencia clásica de etapas en la odontogénesis. En algunos órganos dentarios se extienden desde la vida intrauterina hasta varios años después de nacer.

Tabla 5. Cambios estructurales. Estadios de odontogénesis⁵⁹

1. Diferenciación de lámina dentaria (6ª semana I. U.)		
2. Brote: Células cúbicas periféricas Células poligonales internas		
3. Casquete:		
3.1 Órgano del esmalte (tres capas)	a) Epitelio externo. Células aplanadas b) Retículo estrellado. Células aplanadas grandes espacios intercelulares c) Epitelio interno. Células cúbicas	
3.2 Papila dentaria		Mesénquima condensado Capilares
3.3 Saco dentario		Condensación de mesénquima periférico
4. Campana		
4.1 Órgano del esmalte (cuatro capas)	a) Epitelio externo b) Retículo estrellado c) Epitelio intermedio d) Epitelio interno preameloblastos	
4.2 Papila dentaria		Sin diferenciación de odontoblastos
4.3 Saco dentario		Cápsula vascular fibrilar

⁵⁹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Formación coronaria

En el estado avanzado de la campana y en la concurrencia entre su borde y su contorno, se organiza la membrana epitelial de Hertwing, que estará a cargo de la formación radicular. Entre tanto, el epitelio interno del órgano del esmalte contribuye con la formación de ameloblastos, cuya interacción con las células periféricas de la papila produce diferenciación de odontoblastos. Los ameloblastos y los odontoblastos forman una membrana de dos capas; la expansión de esta membrana por mitosis está bajo control genético y varía en los diferentes gérmenes, determinando las diversas formas: incisivos, caninos y molares. Delimitada por el saco dentario, esta estructura amelo-dentinaria se pliega, creando así las formas y lugares de cúspides y surcos. La secreción de predentina es necesaria para el inicio de actividades secretoras del ameloblasto; así ambas células, unas en movimiento centrífugo, los ameloblastos, y otras en movimiento centrípeto, los odontoblastos, van conformando una corona dentaria, con una base dentinaria y una cubierta adamantina (Schour y col., 1940; Avishai y cols., 2004; Abramovich, 1999).

Los tejidos duros dentarios tienen diferencias estructurales correspondientes a papeles funcionales muy específicos. Los odontoblastos permanecen en la periferia del tejido pulpar, por lo cual la dentina se puede seguir formando de por vida del diente, mientras que el esmalte experimentará un notable cambio superficial al final del período secretor, con los ameloblastos transformados en células transportadoras y absorbentes, capaces de movilizar iones para mejorar la mineralización de la superficie y para retirar excesos de agua (Kraus y col., 1965); por ese motivo la destrucción de estos ameloblastos terminales, por algún agente ambiental, infección o trauma, por ejemplo, genera una región con defectos cualitativos de esmalte, una hipomaduración o mancha blanca.⁶⁰⁶¹

⁶⁰ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. *Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. 1era ed. Panamericana; 2010

⁶¹ Gómez de Ferraris, M y Campos Muñoz, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 1era ed. Madrid, España: Panameicana, pp.114-135.

Forma radicular

Una vez terminada la corona, los epitelios interno y externo del órgano del esmalte continúan funcionando, creciendo más allá del cuello para formar la capa bilaminar de células conocida como membrana de Hertwing. Esta membrana encierra en su interior las células de la pulpa y en su exterior se relaciona con las células del folículo dentario, el cual formará las estructuras de soporte periodontales; básicamente opera como arquitecto de la raíz, ya que de su capa celular inductiva dependen la longitud, la curvatura, el diámetro y el número de raíces del órgano dentario. En la medida en que la membrana migra hacia apical se dobla hacia adentro en un ángulo cercano a los 45°, para formar un diafragma con una apertura central, la cual puede modelarse para determinar una, dos o más raíces (figura 48) (Abramovich, 1999; Avery, 1994).

El papel de las células de la capa interna de la membrana deriva del epitelio interno del órgano del esmalte e induce a las células adyacentes de la pulpa a diferenciarse en odontoblastos, los cuales forman matriz dentinaria en capas consecutivas. Tan pronto como se mineraliza la primera capa, las células de la membrana pierden continuidad y las células mesenquimáticas vecinas del folículo dentario migran a través de las aperturas y se adosan a la dentina recién formada para diferenciarse en cementoblastos.

El folículo dentario es el tejido fibrocelular que inicialmente rodea el órgano del esmalte, más tarde rodea la corona y posteriormente la raíz. Como se ha descrito, de allí provienen los cementoblastos, pero además es el origen del ligamento periodontal y del hueso alveolar, como cripta primero y alvéolo después.⁶²⁶³

⁶² Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. *Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual*. 1era ed. Panamericana; 2010

⁶³ Gómez de Ferraris, M y Campos Muñoz, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 1era ed. Madrid, España: Panameicana, pp.114-135.

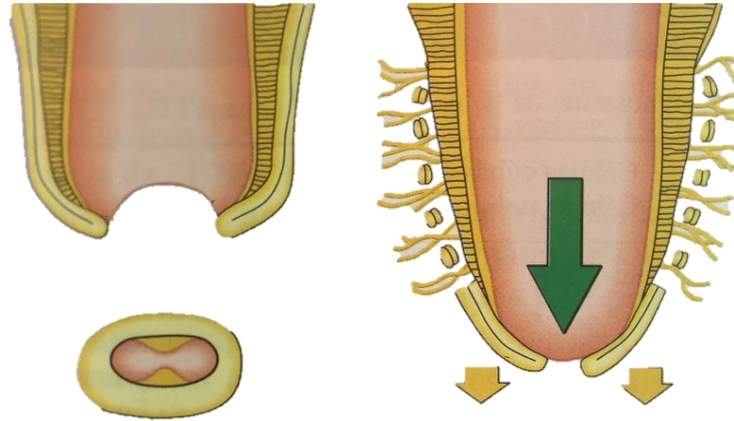


Fig. 48.- Membrana radicular.

Esta se comporta como un diafragma para determinar la formación de una o más raíces. La interrupción en la capa celular interna permite la migración de cementoblastos y la eventual inserción de fibras, en la medida en que migra apicalmente el diafragma (flecha verde).

Desarrollo del ligamento periodontal

Este tejido, que provee la unión del diente al alvéolo, se diferencia de las células mesenquimáticas del folículo, las cuales se organizan en tres capas: las más internas para los ya nombrados cementoblastos; las externas conforman el alvéolo con función de osteoblastos y las intermedias, transformadas en fibroblastos, elaboran las fibras colágenas que resultan unidas al hueso y al diente al ser sus extremos incluidos en hueso y cemento (fibras de Sharpey). Las fibras del ligamento periodontal experimentan cambios de orientación durante los primeros estadios formativos, el proceso eruptivo y finalmente en la fase funcional de los órganos dentarios, conjuntamente con una continua condición de remodelado de las fibras, síntesis y degeneración, que involucra todo el espesor del ligamento. La maduración y el engrosamiento de los haces fibrilares ocurre después que el diente ha estado en función (Avery, 1994).⁶⁴

⁶⁴ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Desarrollo del hueso alveolar

Esta estructura se forma asociada al desarrollo dentario, primero como una capa delgada cáscara rodeando cada germen y ganando altura en la medida que se alarga la raíz del diente. El desarrollo se inicia a la octava semana de vida intrauterina, como un surco abierto hacia la cavidad bucal formado por las corticales del maxilar y la mandíbula, que contiene los vasos y nervios alveolares además de los gérmenes; progresivamente éstos van quedando rodeados de criptas independientes. La conformación del alvéolo corresponde a formas y número de raíces y está igualmente sometido a una continua remodelación por demandas funcionales; es el que eventualmente responde a la solicitud de fuerzas ortodónticas, por ejemplo.⁶⁵

Calcificación

La mineralización dentaria comprende la precipitación de sales minerales (principalmente calcio y fósforo) sobre la matriz tisular previamente desarrollada. El proceso comienza con la precipitación de esmalte en las puntas de las cúspides y en los bordes incisales de los dientes anteriores, continuando con la precipitación de capas sucesivas y concéntricas sobre estos pequeños puntos de origen.

Los dientes deciduos comienzan su calcificación entre las 14 y 18 semanas de vida intrauterina.

- Incisivos centrales: 14 semanas
- Primeros molares: 15 semanas y media
- Incisivos laterales: 16 semanas
- Caninos: 17 semanas
- Segundos molares: 18 semanas

⁶⁵ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Los ápices de los dientes temporales se cierran entre el año y medio y a los tres años. Los dientes permanentes inician su calcificación en el momento del nacimiento, siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación para continuar a los pocos meses de vida con los incisivos centrales superiores e inferiores y laterales inferiores a la vez que ambos caninos; seguidamente lo harán los incisivos laterales superiores al año de vida, produciéndose la calcificación de los primeros premolares a los dos años y de los segundos premolares a los dos años y medio. Estos últimos junto con los segundos y terceros molares.

Erupción y exfoliación de dientes primarios

La erupción es un fenómeno complejo que da lugar al movimiento de un diente a través del hueso alveolar y de la mucosa para emerger en la cavidad bucal. Clínicamente la erupción se manifiesta cuando se puede contactar directamente la parte de la corona que ha perforado la mucosa.

Esta situación es un capítulo de un proceso que se inicia tan pronto como concluye la formación coronaria o, lo que es lo mismo, cuando comienza la formación radicular. El diente empieza un viaje a través de diversos entornos, que termina de modo sólo aparente cuando se encuentra con órganos dentarios del arco opuesto (Avery, 1994; Proffit, 1991; Sandy, 1992).

Convencionalmente, se han reconocido tres fases que permiten describir los movimientos y características eruptivas de un diente ⁶⁶(figura 49). Éstas son:

- a) Fase preeruptiva.
- b) Fase eruptiva prefuncional (o fase eruptiva).
- c) Fase eruptiva funcional (o fase poseruptiva).

⁶⁶ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

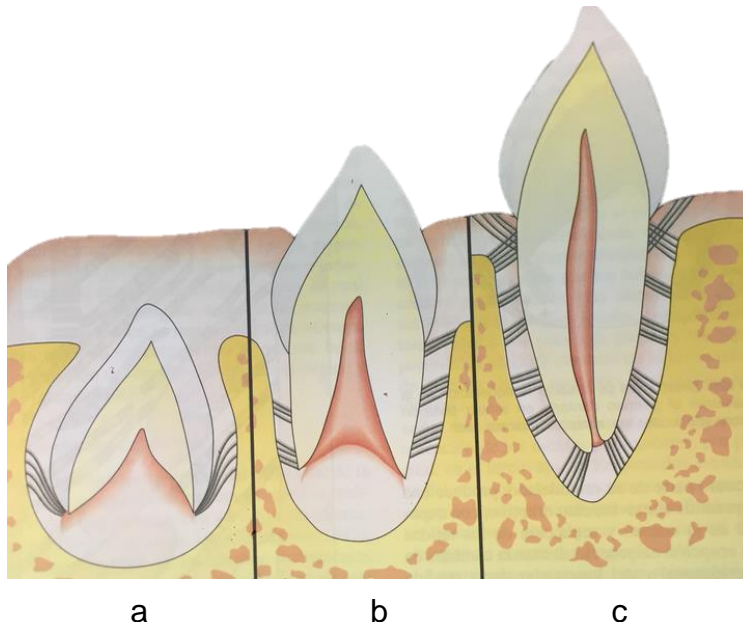


Fig. 49.- Fases eruptivas de un órgano dentario.

A medida que el diente erupciona, la oblicuidad de las fibras periodontales disminuye. Al inicio, de apical a la cresta alveolar (a) hasta nivelarse con ella (b); finalmente hay diferenciación de la dirección de los haces fibrilares, con trayectorias asociadas a función (c).

Fase preeruptiva

El desarrollo esquelético de los maxilares se produce mediante los procesos de desplazamiento y migración, es decir, por traslado de una unidad esquelética completa al ocurrir crecimiento en otra región, por ejemplo, empuje del septum nasal que desplaza al maxilar hacia abajo y adelante, y por remodelación, la cual se produce por reabsorción y aposición de los huesos maxilares. En el primer caso, los gérmenes dentarios son igualmente desplazados de modo pasivo, pero en el segundo deben mostrar sus propios procesos de reubicación para mantener sus posiciones relativas, en huesos que se están remodelando. Esto se consigue mediante crecimiento tanto corporal como excéntrico, con reabsorción ósea en el frente de la cripta y aposición en la zona opuesta (ver figura 50). Durante esta fase los maxilares están aumentados en ancho, alto y largo. Los dientes primarios se

mueven entonces en dirección vestibular y oclusal, la dirección del crecimiento de la cara y los procesos alveolares. Al mismo tiempo los dientes anteriores se mueven hacia mesial y los molares hacia distal.

Los gérmenes de los dientes permanentes se desarrollan por lingual y cerca del nivel incisal u oclusal de sus predecesores primarios. Al final de la fase preeruptiva se los encuentra por lingual del tercio apical de los incisivos primarios, mientras los premolares se ubican en la zona radicular de los molares primarios, como resultado del cambio de posición de estos últimos.⁶⁷

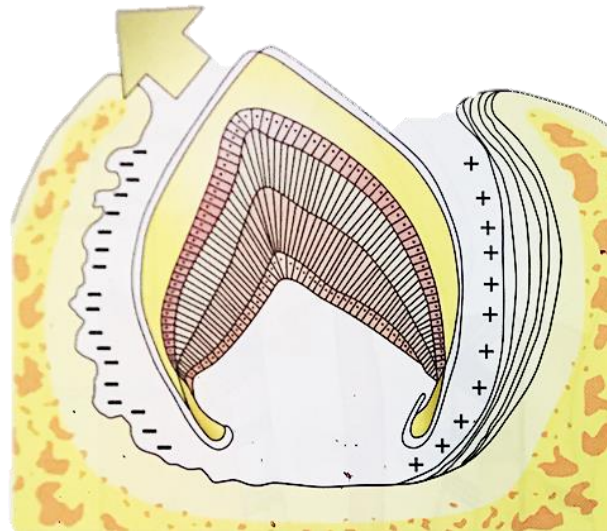


Fig. 50.- Fase preeruptiva.

En dicha fase se observa remodelación en la cripta para mantener el germen dentario en similar posición relativa, compensadora de los desplazamientos del hueso maxilar.

Fase eruptiva prefuncional (fase eruptiva)

El inicio de la formación radicular señala el comienzo de la erupción del órgano dentario, junto con la formación de la raíz, pero sin real relación con ella; el diente

⁶⁷ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

se dirige hacia el encuentro de su oponente oclusal. Hay cuatro acontecimientos que tienen lugar durante esta fase:

- a) La formación radicular con la proliferación y organización de la membrana de Hertwing y el folículo dentario.
- b) El epitelio reducido del órgano de esmalte se pone en contacto y se fusiona con el epitelio bucal, formando un epitelio de dos capas sobre la corona.
- c) Un punto de degeneración en esta doble capa acompaña a la emergencia del diente en la cavidad bucal. El epitelio se organiza alrededor de la corona que erupciona en la forma de unión dentogingival. Esta transformación es gradual, por acción posiblemente enzimática, desaparecen fibras colágenas, disminuye el número celular, con menos vasos y degeneración de fibras nerviosas. Se conforma una vía en la forma de embudo invertido, por el cual avanza la corona.

La cripta, como parte de su remodelado, produce una apertura para permitir el movimiento eruptivo, con exposición gradual de la corona y retracción de los tejidos gingivales. La erupción en proceso demanda cambios de maduración periodontal y del hueso alveolar a medida que la raíz se completa. Cuando el diente entra en función, toma aproximadamente de 1 a 1,5 años completar la raíz en dientes primarios y de 2 a 3 años en caso de dientes permanentes.

Asociadas al proceso inicial suelen describirse diversas sintomatologías, ninguna de las cuales debe comprometer respuestas sistemáticas; lo normal son, por ejemplo, cambios locales y manifestaciones ocasionales de irritabilidad y aumento de secreción salival (Ashley, 2001).⁶⁸

Fase eruptiva funcional (fase poseruptiva)

Esta fase se inicia cuando los dientes antagónicos establecen contacto y continúa durante la vida del diente. En las etapas tempranas el movimiento eruptivo resulta

⁶⁸ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

indispensable para mantener el contacto, compensando el crecimiento de la cara y los maxilares. Cuando el crecimiento se estabiliza, en la misma medida en que se establece la posición dentaria, se producen maduraciones estructurales en el ligamento periodontal, tanto en su organización fibrilar como en los aspectos de irrigación e inervación, al mismo tiempo que se remodela consecuentemente el tejido óseo-alveolar.

El desgaste de dientes temporales y permanentes es compensado igualmente por erupción, que además de movimiento vertical expresa los cambios sagitales conocidos como migración mesial.

Mecanismos eruptivos

Este fenómeno, no claramente explicado, es el resultado de la interacción de numerosos factores, cuatro de los cuales aparecen como posibles, aunque no sean mutuamente excluyentes:

- a) Crecimiento radicular.
- b) Presión hidrostática.
- c) Depósito y reabsorción selectiva de hueso.
- d) Tracción de la membrana periodontal.

El primero de ellos no parece ser claramente determinante, ya que se observa erupción de dientes con muy poco desarrollo radicular o porque la trayectoria eruptiva puede ser mayor que la longitud final de la raíz, como ocurre, por ejemplo, en el canino superior permanente. La presión hidrostática, o sea cambios vasculares en el fondo del alvéolo, como formación de hueso a ese mismo nivel, podrían ser fenómenos asociados al movimiento eruptivo y no claramente determinantes; el factor más vinculado parece ser la actividad metabólica a nivel del ligamento periodontal (figura 51). Particularmente en la fase eruptiva prefuncional, se ha observado que la hormona de crecimiento afecta la erupción y se sugiere que el

ligamento periodontal es influenciado por el ritmo circadiano de la secreción de esta hormona ⁶⁹(Sandy, 1992).

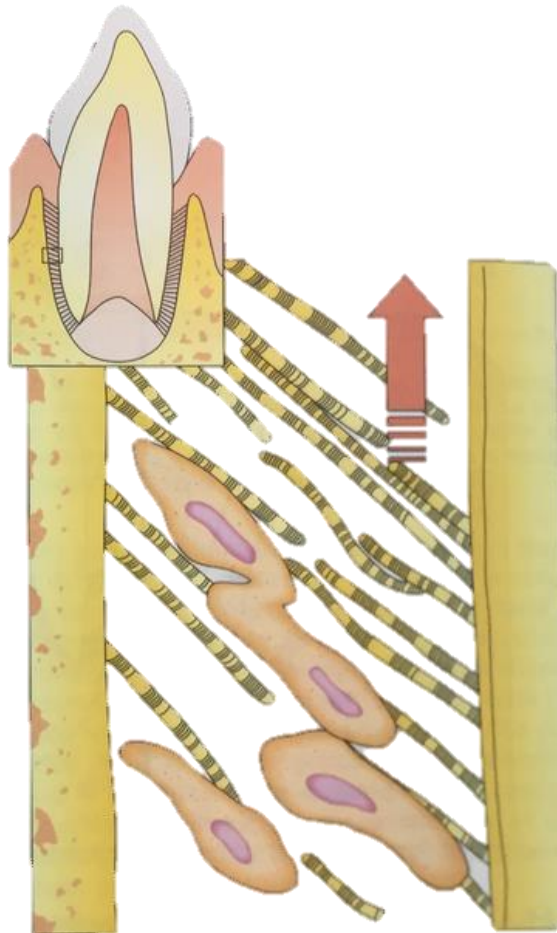


Fig. 51.- Mecanismos eruptivos.

La erupción dentaria está asociada, entre otros factores, principalmente a la formación y maduración de fibras colágenas.

Desde el momento en que la corona emerge, puede erupcionar a un ritmo de 1-2 mm mensuales hasta la etapa funcional. En la dentición permanente, el diente erupciona típicamente alrededor de 4 mm en catorce semanas (1,1 mm/mes), pero

⁶⁹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

la velocidad de la dentición temporal no está claramente establecida (Shumaker 1974, Proffit, 1991).

En la dentición primaria se ha observado que, desde el período del aumento local de volumen, lo que sugiere erupción inminente, hasta la exposición de un cuarto de la altura total de la corona, combinando todos los grupos, transcurren aproximadamente dos meses. En las primeras etapas, antes de la perforación de la mucosa, e inmediatamente después, se observa enrojecimiento, lo cual sugiere hiperemia posiblemente asociada al aumento transitorio de irrigación en la región, al mismo tiempo que degenera el tejido conectivo entre la mucosa bucal y el epitelio reducido del órgano del esmalte (Hulland y cols., 2000; Tasanen, 1968).

Exfoliación de dientes primarios

Este fenómeno fisiológico, propio del ciclo vital de la fórmula primaria, se manifiesta con una progresiva reabsorción radicular que termina con la caída del diente (Miller y cols., 1965; Obersztyn, 1963; Soskolne, 1997).

La trayectoria eruptiva de los dientes permanentes determina en gran parte el patrón y la velocidad de esta reabsorción radicular. En todos los sitios donde hay contacto entre dientes permanentes y raíces de predecesores primarios se observa una diferenciación celular asociada a la reabsorción; estas células son posiblemente equivalentes a los osteoclastos, pero su denominación de odontoclastos aparece por su papel en la destrucción de tejidos dentarios. Se las encuentra en la superficie radicular para reabsorber cemento y dentina y posteriormente en el interior de los conductos radiculares y la cámara pulpar para reabsorber la corona. La acción de las células es característica, adosadas al tejido con un borde rugoso con microprolongaciones que penetran en anfractuosidades o túbulos dentinarios y que pueden incluso erosionar el esmalte. La eliminación de los tejidos blandos, pulpa y periodonto de inserción, está poco aclarada, aunque, por la velocidad de su

destrucción, se puede pensar en degeneración y muerte celular programada de fibroblastos.

Como posibles causas de la exfoliación se han descrito las siguientes:

- a) Presión eruptiva del diente permanente, como inductor de osteoclastos.
- b) Debilitamiento de los tejidos de soporte por reabsorción y modificación del alvéolo, así como del ligamento periodontal.
- c) Aumento de fuerzas oclusales por crecimiento de estructuras esqueléticas y de la masa muscular masticatoria.

La presencia del sucesor permanente es importante; en su ausencia del diente deciduo suele permanecer por más tiempo, pero igualmente cae, aunque tardíamente, por eso debe de haber otros mecanismos involucrados.

Se ha observado, por ejemplo, que deberían conservarse los segundos molares inferiores temporales en casos de ausencia de su sucesor premolar, ya que en pacientes mayores de 40 años aún muestran integridad radicular, sin evidencias de anquilosis (Sletten y cols., 2003).

El proceso de exfoliación es simétrico, por lo general, en ambos lados, con la excepción de los segundos molares; los inferiores deciduos exfolian antes que su contraparte maxilar y la exfoliación de los cuatro segundos molares es prácticamente simultánea. Las niñas terminan todo el proceso antes que los niños, sobre todo a nivel de caninos inferiores. Hay alteraciones de velocidad y secuencia ante cambios locales, como lesiones periodontales, osteítis por patología pulpar y traumatismos. Esta posibilidad produce cambios en la secuencia y velocidad de la erupción de los sucesores, con obvias implicaciones clínicas.

La reabsorción de dientes anteriores empieza con la ubicación de los dientes permanentes, por palatino o lingual, en el tercio apical. En períodos avanzados, la corona del sucesor estará directamente por apical de su antecesor, lo cual permitirá

que ocupe, finalmente, su lugar; en ocasiones por alguna variación en el proceso, la emergencia ocurre por lingual.

Los dientes posteriores son reabsorbidos empezando por el hueso alveolar en la zona de la furca; la continua erupción de los molares temporales los aleja de la corona en desarrollo de los premolares, las cuales quedan verticalmente debajo, hasta que su erupción determine la reabsorción de las raíces temporales, en el ápice y la cara interna radicular. No siempre la imagen radiográfica de reabsorción radicular refleja la magnitud de la pérdida de tejido, esto es, la raíz puede apreciarse larga, pero tiene menos de la mitad de su espesor, situación que debe ser evaluada con mucho criterio al momento de hacer endodoncia o exodoncia de molares deciduos.

El proceso de exfoliación no es continuo: hay períodos de activa reabsorción que inducen movilidad y otros de reposo, con reparación y transitoria estabilización de los dientes. La mayor eficacia de la función clástica determinará la caída final del diente.⁷⁰

Cronología de erupción

Dentición decidua

La dentición temporal empieza su erupción clínica aproximadamente a los seis meses y está completa alrededor de los tres años. El fenómeno eruptivo puede producir trastornos localizados, aumento de la salivación e irritación, en ningún caso patología severa como trastornos gastrointestinales o fiebre alta (Tasanen, 1968; Ashley, 2001). En términos generales, la secuencia es, sin embargo, parecida, y de igual modo una serie de características se mencionan reiteradamente. No parece

⁷⁰ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

haber diferencias apreciables en cuanto a género o por cambios seculares (Foster y col., 1969).

Los primeros dientes en erupcionar y mostrar contacto oclusal son los incisivos, en el curso de primer año de vida (ver figura 52).

A continuación de la erupción del grupo incisivo, aparecen los primeros molares, con el inferior ubicado en una posición ligeramente adelantada en relación con el molar superior (figura 53). Los siguientes en alcanzar oclusión son los caninos; en circunstancias ideales hay un espacio por mesial del canino superior y por distal del canino opuesto; este espacio, llamado primate, es un reservorio para compensar el déficit de espacio regional al momento del cambio por incisivos permanentes.

La relación entre los caninos es, entonces, con el canino inferior ocluyendo con su vertiente distal la vertiente mesial del canino maxilar, situación que se ha descrito como signo de canino normal (ver figura 54).

Los últimos dientes en erupcionar son los segundos molares, en una primera fase ligeramente separados de los primeros molares; sin embargo, rápidamente entran en contacto con su cara distal. Su relación se describe visualizando los planos polácteos, planos virtuales tangentes a la cara distal; normalmente éstos están a la misma altura; plano terminal recto, o ligeramente adelantado el inferior determinando un escalón mesial discreto (figura 55). Situaciones atípicas son el escalón mesial notorio (sobre 2 mm) y el escalón distal, cuando el molar inferior está retrasado con respecto al molar superior.⁷¹

En la tabla no. 6 se ilustra la cronología de la dentición primaria (Palomino y cols., 1980; Lew, 1992; Poster y cols., 2003).

⁷¹ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010



Fig. 53.- Primeras etapas de la erupción de dientes primarios. Es evidente la primera secuencia: incisivo central inferior - incisivo central superior - incisivo lateral superior.

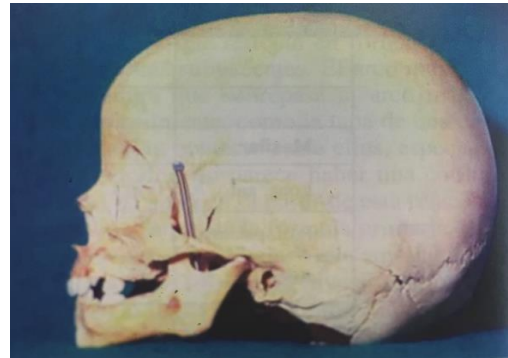
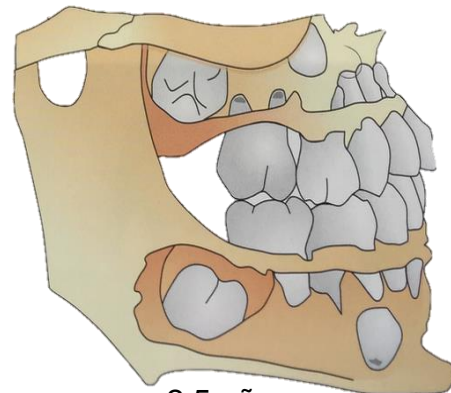


Fig. 53.- Erupción de primeros molares temporales. La oclusión empieza a tener referentes dentarios más sólidos.



Fig. 55.- Signo canino normal. Articulación entre vertiente distal del canino inferior y vertiente mesial del canino superior.



2,5 años

Fig. 55.- Relación de planos poslácteos *vis a vis*, o con leve escalón mesial

Tabla 6. Cronología de la dentición primaria

	Formación germen	Inicio mineralización	Corona completa	Erupción*	Raíz completa
Incisivos	3-4 meses	4-6 meses	2-3 m	6-9 m	1-15
Caninos	i.u.		9 m	16-18 m	años
1^{os}			6 m	12-14 m	después
molares			12 m	20-30 m	de la
2^{os}					erupción
molares					

*Perforación de mucosa y exposición de cúspide o borde coronario.

m= meses

i.u.= intraútero (Modificado de Schour y col., 1940; Kraus, 1959; Scott, 1964)

Período de reposo

Una vez completa la dentición decidua, aproximadamente a los tres años de edad del niño, hay un período de más o menos tres años durante el cual no hay erupción de nuevos dientes. Sin embargo, un número de cambios delatan el continuo proceso de crecimiento y desarrollo del paciente infantil (Moorrees, 1959, Moorrees y cols., 1969; Moyers, 1992).

Además de los cambios relativos de posición y los desgastes de cúspides y bordes, la dentición presenta por distal de los segundos molares la aparición gradual de un plano retromolar. Si se observa la etapa más temprana, el borde anterior de la rama está a muy poca distancia de los últimos molares; al final de este período, más o menos cinco años de edad, es posible posar allí la yema del dedo, indicativo de un intenso proceso de remodelación del borde anterior de la rama, la cual presenta reabsorción en el borde anterior y aposición en el borde posterior, creando un espacio para el primer molar permanente en el desarrollo (ver figura 56). En la tuberosidad se observa aposición de similar magnitud (figura 57); coincidentemente hay cambios en las proporciones esqueléticas del tercio medio e inferior de la cara.

En el sector frontal se producen cambios notorios en el sector incisal de ambos arcos por la presencia cercana de las coronas de los sucesores permanentes; se puede apreciar el abultamiento de las tablas óseas vestibulares, sobre todo en el maxilar. Los gérmenes dentarios presentan diversos niveles de maduración y reubicaciones en relación con sus predecesores primarios.⁷²



A



B



C

Fig. 56.- Período de reposo.

A, B y C. Posición del primer molar permanente mandibular, posterior a la remodelación de la rama. Obsérvese la posición del germen del 2º molar permanente, similar a la que ocupó el primer molar. La erupción del molar en relación con el segundo molar temporal puede tomar algunos meses.

⁷² Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

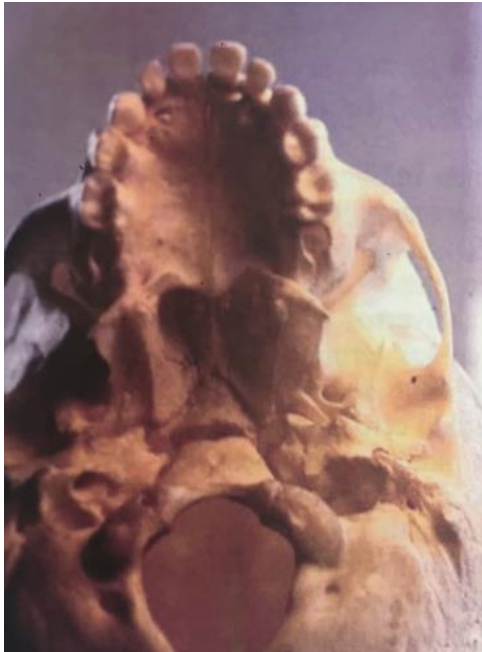


Fig. 57.- Ejemplificación de aposición. Se muestra la posición del molar permanente en la tuberosidad. Permite dimensionar la cantidad de aposición necesaria para ubicar los otros molares de la fórmula permanente. Obsérvese la sincondrosis esenooccipital, activa en esa época.

El complejo craneofacial en su conjunto expresa cambios sutiles de la arquitectura, casi imperceptiblemente, junto con el aumento de movilidad de algunos incisivos. Hay una clara diferencia entre la cara del preescolar que ha completado su dentición decidua y la del escolar que se prepara para presentar sus primeros dientes permanentes (ver figura 58). Entre tanto, han ocurrido cambios en todo el esqueleto del niño y enormes cambios en la esfera de lo cognitivo, lo afectivo y lo social. En rigor, el denominado reposo resulta sólo aplicable a la falta de aparición de nuevos dientes en la boca y no hace justicia a la dinámica de cambios de estos tres años.⁷³



Fig. 58.- Cambios en altura de la cara, resultantes de la erupción dentaria, la formación de la apófisis alveolar y los desplazamientos hacia abajo y delante de las bases esqueléticas, del tercio medio e inferior.

⁷³ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Cronología de erupción

Dentición permanente

Existe una secuencia rígida de eventos, posiblemente bajo control genético, que ocurren durante la formación de los órganos dentarios. Aunque hay factores ambientales que intervienen, los determinantes genéticos controlan las características generales del proceso. Las tablas de erupción sirven para hacer estimaciones en caso de desviaciones notables de la normalidad, que es con más frecuencia un rango que un punto. De mayor validez clínica es el estudio de relaciones de índices de maduración con la erupción clínica de los dientes, lo cual tiene un evidente sentido para la práctica, en supervisión y manejo de las situaciones prevalentes del desarrollo de la dentición. En la tabla no. 7 se ilustra la cronología del desarrollo de los dientes permanentes.⁷⁴

Tabla 7. Cronología de la dentición permanente

	<i>Germen</i>	<i>Inic. mineral</i>	<i>Corona completa</i>	<i>Erupción</i>	<i>Raíz completa</i>
Incisivos	30 semanas i.u.	3-4 m (Lat.max, 10-12m)	4-5 años	Mand.6-8 a Max.7-9 a	2-3 años después de la erupción
Caninos		4-5m	6-7 años	Mand.9-10 a Max.11-12 a	
Premolares		1,5-2,5 años	5-7 años	10-12 a	
1^{er} molar	24 semanas i.u.	Nacimiento	2,5-3 años	6-7 a	
2^o molar	6 ^o mes	2,5-3 años	7-8 años	11-13 a	
3^{er} molar	6 ^o año	7-10 años	12-16 años	17-21 a	

⁷⁴ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Mineralización y erupción

El examen radiográfico es el método más adecuado para la observación intraalveolar del desarrollo dentario. Nolla (1960), en un estudio clásico, clasifica los diversos estadios en etapas de calcificación, las cuales pueden asociarse a diversos eventos del período preeruptivo y eruptivo; de esa manera las etapas de la calcificación se pueden identificar desde el estado cero, ausencia de cripta, hasta la etapa 10, formación radicular completa. Desde el punto de vista clínico son particularmente importantes la etapa 2, que señala el inicio de la mineralización, evidencia de la presencia del órgano dentario, y la etapa 6 que indica la terminación de la corona y el inicio de la formación radicular, en la cual el diente inicia movimientos eruptivos (fase eruptiva prefuncional) (Ver figura 59). Según Moyers hay una correlación no demasiado precisa entre elongación radicular y erupción, en el sentido de que el canino rompe la cresta alveolar con dos tercios de su raíz formada y los premolares aproximadamente con la mitad. Los molares pueden encontrarse en esa situación con el 30% o 40% de su longitud radicular. Como se ha mencionado anteriormente, pueden actuar factores ambientales, ya sea para acelerar la erupción o para retardarla.⁷⁵

⁷⁵ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010



Fig. 59.- Los 10 períodos de Nolla

Tanto la secuencia como el período de la erupción parecen estar bajo control genético y, por lo mismo, es posible observar situaciones típicas en diferentes grupos raciales que pueden mostrar diferentes características. Aunque se han observado diferencias asociadas a factores socioeconómicos, éstas parecen ser de menor importancia (Lysell y cols., 1969, Raghoebar y cols., 1991; Sinclair y col., 1983; Emirjian y col., 1980).

Los trastornos mecánicos pueden alterar la erupción, por ejemplo, hay evidencias de erupción prematura de premolares en casos de lesiones periapicales, pulpitis y pulpotomías de los antecesores primarios. Del mismo modo, existe la posibilidad de que la exodoncia de un molar primario provoque aceleración de la erupción del

premolar respectivo, si éste se encontraba en el inicio de su erupción (figura 60), y lo contrario, o sea retardo, si la extracción ocurre cuando éste tiene su corona incompletamente formada. Pueden observarse alteraciones a consecuencia de traumatismos, con resultado de intrusión o desplazamiento de un diente en formación (Tasanen, 1968; Fanning, 1962).



Fig. 60.- Premolar en erupción con sólo el inicio de la formación radicular. La aceleración está asociada con la exodoncia del predecesor, con pérdida de hueso de soporte por infección local.

Las condiciones locales de espacio, a veces muy críticas en apiñamientos primarios, o las patologías locales, como quistes, o anquilosis dentarias, pueden detener, desviar o demorar la erupción del diente (figura 61).

En consideración a estos factores hay una amplia variabilidad en el tiempo de la emergencia de los dientes en la cavidad bucal; además hay diferencias sexuales, en todo caso menor que las observables en el desarrollo esquelético y somático. En general, las niñas erupcionan sus dientes permanentes aproximadamente cinco meses antes que los niños.

La relación con el crecimiento corporal es aproximadamente relativa a la altura, el peso y la osificación carpal, pero no lo suficiente como para ser clínicamente útil.

Sin embargo, el índice carpal puede ser informativo con fines ortodónticos, para hacer coincidir los tratamientos con períodos activos de crecimiento esquelético.



Fig. 61.- Barreras físicas, como apiñamiento, migraciones atípicas o frenillos, como en este caso, pueden alterar la erupción.

Aunque exista variación de tiempo y secuencia, algunas características son clínicamente deseables desde el punto de vista del uso adecuado del espacio disponible en el arco.

En el orden de erupción maxilar (ver tabla no.8) y mandibular (ver tabla no.9) incluye el 40% de los niños y por lo general es favorable; hay riesgos de circunstancias particulares de alteraciones del ritmo de erupción en un sector, que posibilita la migración de dientes vecinos; del mismo modo, la aparición de los segundos molares antes que los caninos o premolares provoca una fuerte tendencia al acortamiento del arco y las dificultades de espacio. Esas circunstancias hacen necesario que el profesional se involucre en la supervisión del desarrollo de los arcos dentarios, lo cual exige rigor en los registros y atención a los aspectos administrativos del seguimiento o control periódico.⁷⁶

⁷⁶ Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010

Tabla 8. Secuencia de erupción en el maxilar

1^{er} M	Inc. central	Inc. lat	1^{er} PM	C	2^o PM	2^o M
1^{er} M	Inc. central	Inc. lat	1 ^{er} PM	2 ^o PM	C	2 ^o M

Tabla 9. Secuencia de erupción en la mandíbula

1^{er} M	Inc. central	Inc. lat	C	1^o PM	2^o PM	2^o M
1^{er} M	Inc. central	Inc. lat	1 ^o PM	C	2 ^o PM	2 ^o M

Anatomía de la dentición primaria

Grupo dentario incisivo

Los incisivos temporales son los primeros dientes que erupcionan disponiéndose en la parte anterior del arco dentario. Aparecen a partir del sexto u octavo mes vida; el orden más frecuente suele ser: incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior y finalmente emerge el incisivo lateral inferior.

Desde el punto de vista morfológico, son dientes haplodontos por la forma plana de sus coronas, muy parecidos a los incisivos permanentes, y desempeñan al igual que ellos la función de prensión y corte de los alimentos. Sin embargo, a diferencia de los permanentes los incisivos deciduos recién erupcionados no presentan mamelones sobre el borde incisivo. Su fórmula dentaria es igual que la permanente con dos dientes por hemiarcada.⁷⁷

⁷⁷ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Incisivo central superior

El rasgo más característico de este incisivo es el ancho de su corona. Erupciona hacia los 9 meses de edad del niño aproximadamente. Es el único diente en el que el diámetro mesiodistal de la corona es mayor que su altura (ver figura 62).



Fig. 62.- Dentición temporal del cuadrante anterior izquierdo.

Cara labial; incisivo superior central (a), incisivo superior lateral (b), canino superior (c), incisivo central inferior (d), incisivo lateral inferior (e) y canino inferior (f).

El perfil de la corona parece desbordar al de la raíz, lo que le proporciona un aspecto abullonado, con un cuello muy definido. La superficie labial es plana, sin surcos ni depresiones, y ligeramente convexa, tanto en sentido mesiodistal como incisivocervical, con un borde incisal ligeramente redondeado por distal.

La superficie palatina es convexa en su tercio cervical, formando un cingulo muy prominente que se extiende hacia incisal mucho más lejos que el incisivo central permanente, llegando a veces a prolongarse en forma de cresta lingual hasta el mismo borde incisal, pero a diferencia de éste, el cingulo del primario no suele presentar surcos o depresiones. En la porción lateral de esta superficie se disponen los rebordes marginales (figura 63).

Las superficies proximales tienen un gran diámetro labiopalatino, son convexas, en forma triangular hacia el borde incisal. La curvatura de la línea cervical es mayor en la superficie mesial que en la distal, presentado una ligera convexidad hacia incisal.

Visto desde incisal, su borde es casi recto, con el diámetro mesiodistal mayor que el labiolingual. La raíz de sección cónica tiene una longitud dos veces superior a la de la corona y converge hacia un ápice redondeado que se inclina en su tercio apical a vestibular⁷⁸ (ver figura 64).

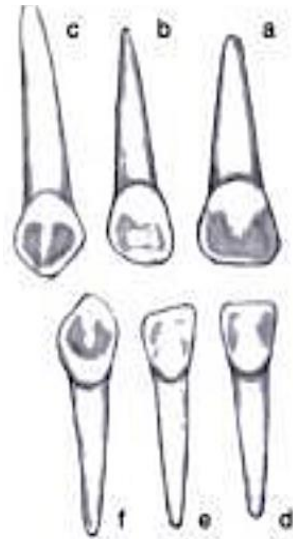


Fig. 63.- Dentición temporal del cuadrante anterior izquierdo.
 Cara lingual: incisivo superior central (a), incisivo lateral superior (b), canino superior (c), incisivo central inferior (d), incisivo inferior lateral (e) y canino inferior (f).



Fig. 64.- Vista mesial, incisal y distal del incisivo temporal central superior izquierdo.

⁷⁸ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Incisivo lateral superior

Muy similar al central, si bien la longitud cervicoincisal de la corona es superior a la mesiodistal, es decir, es más alta que ancha, de esta manera el perfil de sus márgenes por mesial y distal está más en línea recta con los perfiles de la raíz, siendo en su ángulo incisivo distal más redondeado (ver figura 62). La superficie labial, vista desde el borde incisal, es más convexa en sentido mesiodistal que la del central. La cara palatina (figura 63) tiene una fosa lingual más profunda por el mayor relieve de las crestas marginales. Visto desde el borde incisal, el contorno de la corona es redondeado, a diferencia del incisivo central, pero de mayor longitud en proporción a la corona⁷⁹ (ver figura 65).



Fig. 65.- Vista mesial, incisal y distal del incisivo temporal lateral superior izquierdo.

Incisivo central inferior

Posee una simetría bilateral respecto a su eje longitudinal visto desde labial o lingual (ver figuras 62 y 63). Los ángulos mesioincisivo y distoincisivo son casi rectos, próximos a los 90°. La superficie labial es lisa, sin mamelones ni surcos de desarrollo, y plana en sentido mesiodistal, mientras que la superficie lingual muestra un cingulo prominente, con crestas marginales poco marcadas, por lo que la fosa lingual es menos profunda.

En las superficies proximales la línea cervical posee una convexidad hacia incisal, más marcada en mesial que en distal. Visto desde incisal, la cara labial es

⁷⁹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

ligeramente convexa, mientras que la lingual puede presentarse cóncava o plana, con el borde incisal centrado (figura 66).

La raíz, casi tres veces más larga que la corona, es cónica y estrecha, y converge para terminar en un ápice redondeado. Es el primer diente que aparece en boca hacia los seis meses de edad del niño.⁸⁰



Fig. 66.- Vista labial, incisal y lingual del incisivo temporal central inferior derecho.

Incisivo lateral inferior

Es similar al central mandibular, por excepción a que presenta un ángulo distoincisivo redondeado que se continúa con un borde distal igualmente redondeado (ver figuras 62 y 63). La longitud cervicoincisal mayor y el diámetro mesiodistal menor de la corona le proporcionan un aspecto más rectangular, siendo sus dimensiones un poco más grandes que las del incisivo central inferior, a excepción de la longitud labiolingual.

La superficie lingual puede tener una mayor concavidad entre las crestas marginales con un cingulo algo más marcado. La raíz cónica, larga y estrecha presenta una inclinación distal cerca del ápice. El contorno de la corona es asimétrico visto desde

⁸⁰ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

incisal, siendo mayor por distal que por mesial (figura 67). Es el último incisivo en erupcionar y lo suele hacer entre los 13 y los 17 meses de edad del niño.⁸¹



Fig. 67.- Vista labial, incisal y lingual del incisivo temporal lateral inferior derecho.

Grupo dentario canino

Está formado por cuatro dientes, uno por hemiarcada, tanto en la dentición temporal como en la permanente. Tanto por su morfología como por su función se pueden considerar como dientes de transición entre los incisivos planos del sector anterior y los anchos molares posteriores. Estos órganos dentarios son esencialmente dientes de penetración situados en el ángulo del arco dentario. Su forma cónica y larga raíz les proporciona una gran potencia masticatoria.

Canino superior

Es más voluminoso que los incisivos. Los bordes convexos de la corona por proximal desbordan el perfil de la raíz, estrechándose en la zona cervical y dando lugar a un cuello más constreñido que el de los incisivos (figuras 62 y 63).

⁸¹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Posee una cúspide puntiaguda, ligeramente desplazada hacia distal, que determina un borde incisal con una vertiente mesial larga y otra distal más corta y redondeada, con una longitud cervicoincisal mayor por distal que por mesial. La superficie vestibular es convexa tanto en sentido mesiodistal como cervicoincisal.

Por su cara lingual la corona posee en sus dos tercios cervicales una marcada convexidad debida a la presencia de un cíngulo prominente que ocupa más de la mitad de la altura de la corona. Desde el vértice de la cúspide parte una cresta lingual hasta el cíngulo que forma dos fosas, una mesial y otra distal, limitadas lateralmente por los rebordes marginales.

Las superficies mesial y distal son triangulares y presentan una longitud vestibulolingual de la línea cervical mayor que la de los incisivos (ver figura 68). Visto desde incisal, en el canino superior se aprecia la desviación de la cúspide hacia distal y vestibular, y el contorno romboide de la corona.

Posee una única raíz fuerte y larga que suele estar inclinada hacia distal, en su tercio apical, y que en sus dos tercios cervicales presenta una dirección palatina con respecto a la corona.⁸²

⁸² Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa



Fig. 68.- Vista mesial, incisal y distal del canino temporal superior izquierdo.

Canino inferior

Las proporciones de la corona son diferentes, aunque su forma es muy similar a la del canino superior. La corona es más pequeña y estrecha, con forma de flecha, ya que en el tercio cervical los bordes proximales no convergen de manera tan acusada hacia el cuello como ocurre en el canino superior (figuras 62 y 63).

La superficie labial convexa presenta una cúspide desplazada hacia mesial con un borde incisal corto e inclinado por mesial y más largo y redondeado por distal. La superficie lingual tiene un cingulo menos prominente que el del canino superior, con una única fosa central limitada por las crestas marginales.

Las superficies proximales presentan una longitud labiolingual de la línea cervical mucho menor que la del canino superior, por el menor desarrollo del cingulo. Visto desde incisal, los contornos de la corona de los caninos superior e inferior son casi idénticos, con un borde casi recto centrado en sentido vestibulolingual (ver figura 69).

La raíz, hasta 2 mm más corta que la del canino superior, es delgada y doble de larga que la corona, convergiendo hacia apical y lingual.⁸³



Fig. 69.- Vista labial, incisal y lingual del canino temporal inferior derecho.

Grupo dentario molar

Los molares temporales difieren de los permanentes no sólo por su número, sino también por su morfología y disposición en las arcadas dentarias.

La dentición decidua tiene 8 molares (2 por hemiarcada) situados por distal del canino, y serán reemplazados por los premolares de la dentición permanente, mientras que esta última consta de 12 molares (3 por hemiarcada), ubicados más posteriormente, por detrás de los molares temporales.

Los molares en ambas denticiones son multicuspídeos y multirradiculares. La morfología ancha de la corona (dientes lofodontos) les confiere una mayor eficacia masticatoria para realizar su función triturando los alimentos.

Los molares temporales poseen raíces proporcionalmente más largas y delgadas que los permanentes, que se arquean en forma de tenazas para albergar entre ellas a los gérmenes de los premolares en formación. Tanto en la arcada superior como

⁸³ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

en la inferior los segundos molares temporales presentan un mayor desarrollo morfológico que los primeros.⁸⁴

Primer molar temporal superior

Es el más atípico de todos los molares. Su característica más relevante es la de ser un diente que tanto por su forma como por su desarrollo se puede considerar intermedio entre premolar y molar. Es el más pequeño de todos los molares temporales en todas sus dimensiones, salvo en la longitud vestibulolingual (figura 70).

La cara oclusal puede presentar tres o cuatro cúspides con un contorno triangular o romboide convergente hacia lingual (ver figura 71). El borde vestibular es más largo, y presenta una fuerte inclinación hacia lingual y distal, mientras que el borde lingual es convexo hacia lingual.

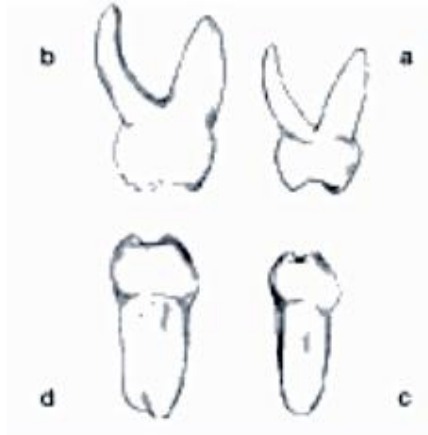


Fig. 70.- Molares temporales del lado izquierdo.

Cara mesial: primer molar superior (a), segundo molar superior (b), primer molar inferior (c) y segundo molar inferior (d).

⁸⁴ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

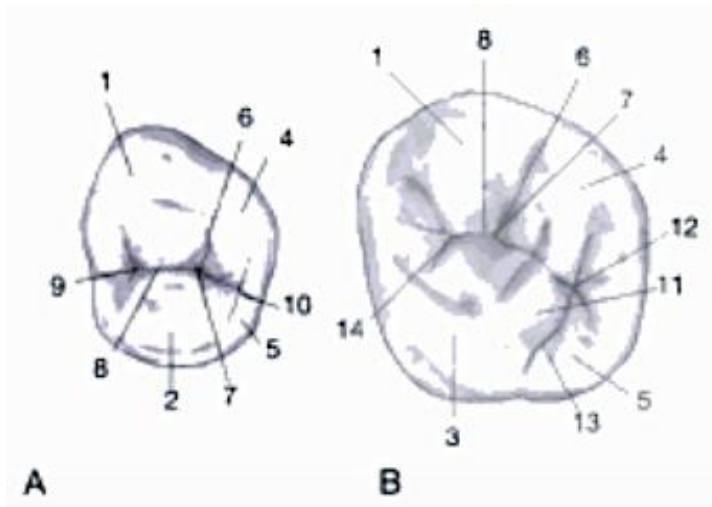


Fig. 71.- Molares temporales superiores del lado izquierdo.

A) Primer molar superior. **B)** Segundo molar superior. Cúspide vestibular (1). Cúspide palatina (2). Cúspide mesiopalatina (3). Cúspide distovestibular (4). Cúspide distopalatina (5). Surco distovestibular (6). Fosa central (7). Surco central (8). Fosa triangular mesial (9). Fosa triangular distal (10). Cresta oblicua (11). Fosa distal (12). Surco distopalatino (13). Fosa mesial (14).

La superficie del molar tricuspídeo está dominada por la cúspide mesiovestibular, más grande y puntiaguda que la palatina. La tercera cúspide, la distovestibular, mucho más pequeña, se encuentra separada de la mesiovestibular por un surco vestibular profundo que cruza el borde vestibular y forma la fosa central al unirse con el surco mesial o central. Además, presenta dos rebordes marginales en mesial y distal.

Entre las cúspides se define un surco central que forma una línea casi horizontal en cuyo extremo mesial se encuentra la fosa triangular mesial y en el distal la fosa central. En otras ocasiones, el primer molar temporal presenta una conformación tetracuspídea, con una cuarta cúspide distopalatina de tamaño mucho más reducido, situado sobre la cresta distal de la cúspide palatina. En estos casos existirá también una fosa triangular distal.

Además de las descripciones descritas, se pueden encontrar también surcos complementarios que se extienden a partir de cada fosa hacia vestibular y lingual, así como surcos marginales desde las fosas mesial y distal. Visto desde vestibular, la corona aparece corta y ancha, con mayor altura por mesial que por distal, por lo que la línea cervical forma una S itálica (ver figura 72). Como en todos los molares primarios, la corona presenta una constricción cervical bien definida.

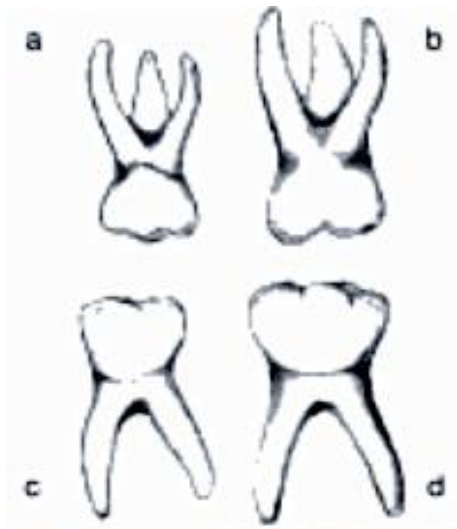


Fig. 72.- Molares temporales del lado izquierdo cara vestibular; primer molar superior (a), segundo molar superior (b), primer molar inferior (c) y segundo molar inferior (d).

En las vistas proximales se aprecia el diámetro vestibulopalatino con mayor longitud en el tercio cervical de la corona que por oclusal, a semejanza de los demás molares, aunque en este diente presenta una diferencia más acusada (ver figura 70). En vista mesial, el contorno de la superficie vestibular presenta una convexidad muy marcada en el tercio cervical de la corona, a la que se le denomina “rebordé vestibulocervical” o “túbérculo cervical”, que al no llegar hasta distal no aparece en dicha superficie.

El primer molar temporal superior posee tres raíces: palatina, mesiovestibular y distovestibular, con un sólo conducto en cada una de ellas. Son largas y delgadas, y surgen sin tronco radicular a partir de la línea amelocementaria, divirgiendo hacia apical (ver figuras 72 y 73). La raíz lingual vista desde el lado vestibular ocupa una posición equidistante entre las dos raíces vestibulares. En las caras proximales, las raíces vestibulares aparecen rectas, mientras que la raíz lingual se dirige hacia

palatino curvándose después hacia vestibular en su tercio apical (figura 74). En algunas ocasiones pueden aparecer fusionadas, principalmente la palatina con la distovestibular.⁸⁵

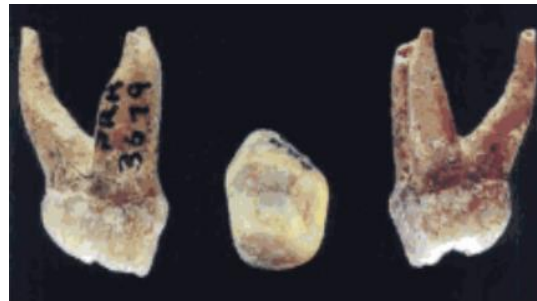
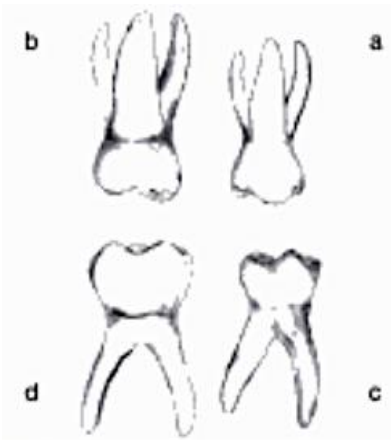


Fig. 74.- Molares temporales del lado izquierdo cara lingual: primer molar superior (a), segundo molar superior (b), primer molar inferior (c) y segundo molar inferior (d).

Fig. 74.- Vista mesial, oclusal y distal del primer molar temporal superior izquierdo.

Segundo molar superior deciduo

Es casi exactamente igual que el primer molar permanente superior, pero de tamaño más reducido. Esta concordancia morfológica entre el segundo molar temporal y el primer molar permanente, que se da tanto en la arcada superior como en la inferior, denominada “isomorfismo”, permite predecir el aspecto que tendrá el primer molar permanente del mismo cuadrante.

La cara oclusal presenta un contorno romboide con tres cúspides mayores dispuestas en forma triangular típica que por orden de tamaño decreciente son la

⁸⁵ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

mesiopalatina, la mesiovestibular y la distovestibular (ver figura 71). Una cuarta cúspide menor, la distopalatina, forma un talón situado hacia distal y lingual del triángulo cuspídeo. Conectando la cúspide distovestibular con la mesiopalatina existe una línea prominente más o menos continua que atraviesa en diagonal la superficie oclusal denominada “reborde oblicuo”.

Con cierta frecuencia se puede encontrar por lingual y apical de la cúspide mesiopalatina un accidente morfológico que puede variar desde una depresión o surco hasta un tubérculo o una verdadera cúspide, *tubérculo o cúspide de Carabelli*. En el centro del triángulo se localiza la fosa central de la que parte un surco vestibular que separa las cúspides vestibulares, un surco distal que se dirige hacia la línea oblicua y un surco central o mesial. De otra depresión, de la fosa distal surge el surco distopalatino, que llega hasta el borde lingual, y más allá de éste se continúa por la superficie lingual como surco lingual. De la misma fosa distal parten también los surcos distal y distal marginal más reducidos. En mesial, de otra depresión menor, la fosa mesial, parten un surco mesial, que se continúa con el mesial de la fosa central, y dos o más surcos menores que irradian hacia vestibular y lingual de la corona.

Visto desde vestibular, el segundo molar temporal superior tiene poca altura en relación con su longitud mesiodistal (figura 72). Las dos cúspides vestibulares de alturas semejante están separadas por un surco vestibular que termina hacia la mitad de la corona. En vista palatina (ver figura 73), la cúspide mesiopalatina, más desarrollada que la distopalatina, aparece separada de ésta por un surco lingual bien definido. Cuando está presente el tubérculo de Carabelli aparece más o menos grande y separado por un surco.

La superficie proximal es más grande por mesial que por distal (figura 75). Presenta una constricción vertical y, al igual que en el primer molar superior temporal, está presente una convexidad por vestibular en el tercio cervical de la corona, pero mucho menos marcada (ver figura 70).

Las tres raíces del segundo molar superior temporal son más largas y robustas que las del primero, y emergen de un tronco radicular común corto, presentando un solo conducto radicular cada una de ellas. La raíz palatina está curvada, y es más grande y gruesa que las vestibulares.⁸⁶



Fig. 75.- Vista mesial, oclusal y distal del segundo molar temporal superior izquierdo.

Primer molar temporal inferior

Posee una morfología típica de molar, pero, a diferencia del resto de los molares temporales, no se parece a ninguno de los dientes de la dentición permanente. La superficie oclusal presenta un aspecto romboide con una longitud vestibulolingual mayor por mesial que por distal (ver figura 76). Generalmente, su mayor diámetro es el mesiodistal, si bien es frecuente encontrar variaciones morfológicas a este respecto.

⁸⁶ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

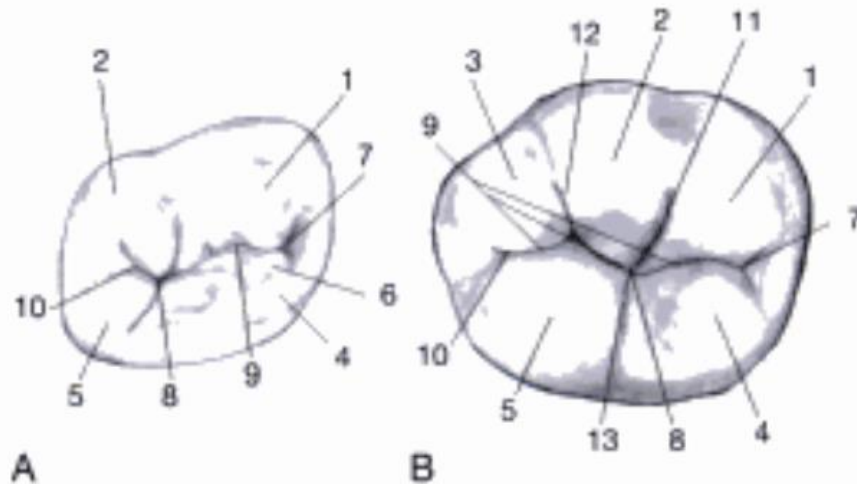


Fig. 76.- Molares temporales inferiores del lado izquierdo.

A) Primer molar. **B)** Segundo molar. Cúspide mesiovestibular (1). Cúspide distovestibular (2). Cúspide distal (3). Cúspide mesiolingual (4). Cúspide distolingual (5). Reborde transverso (6). Fosa mesial (7). Fosa central (8). Surco central (9). Fosa distal (10). Surco mesiovestibular (11). Surco distovestibular (12). Surco lingual (13).

En la cara oclusal se distinguen cuatro cúspides, dos vestibulares y dos linguales. La cúspide mesiovestibular es la más grande, seguida en orden de tamaño decreciente por la mesiolingual, la distovestibular y la distolingual. Un reborde transversal más o menos continuo une las cúspides mesiales y separa las dos fosas principales mesial y central. Posee también dos rebordes marginales, uno mesial, muy prominente, y otro distal, menos desarrollado. De la fosa mesial parte el surco central, cruzando el reborde transversal y atravesando la superficie oclusal en dirección distal. Otros dos surcos menores parten de la depresión mesial, uno en dirección mesiovestibular (surco mesial) y otro que se prolonga por encima del reborde marginal mesial (surco marginal mesial). En el extremo distal del surco central se encuentra la fosa central, de la que parten tres surcos: vestibular, lingual y otro hacia distal o surco central que se continúa hasta la fosa distal, menos profunda y situada inmediatamente por mesial del reborde marginal distal. De ella también parten el surco distal y el distal marginal.

Por la cara vestibular, la altura de la corona es mucho más corta por distal que por mesial. La línea cervical forma una S itálica (figura 72). El perfil mesial es casi recto desde la zona de contacto hasta el cuello, mientras que el distal es más curvado. Por lingual, la cúspide mesiolingual se presenta larga y afilada, mientras que la distolingual es corta y redonda (ver figura 73). El reborde marginal mesial aparece muy marcado, y el trayecto de la línea cervical es recto en el plano horizontal. Por la cara mesial, se aprecia en el perfil la gran curvatura vestibular en el tercio cervical de la corona o cresta vestibulocervical que le proporciona un aspecto de barriga que cae sobre el perfil de la raíz (figura 70). La cúspide mesiovestibular, la mesiolingual y el reborde transversal que une a ambas se puede apreciar en la cara oclusal. La corona tiene mayor tamaño por la zona mesiobucal que por la mesiolingual, y la línea cervical se inclina hacia oclusal desde la superficie bucal a la lingual. Visto desde distal, la curvatura vestibular cervical aparece menos marcada.

El primer molar inferior temporal posee dos raíces, una mesial y otra distal, que divergen y se curvan hacia apical (ver figura 77). Son anchas en sentido vestibulolingual y planas en el mesiodistal. Emergen de un tronco radicular corto, cercano a la línea cervical. La raíz mesial, casi tan ancha como la corona, contiene dos conductos radiculares y un surco longitudinal que se prolonga hasta un ápice bífido la mayoría de las veces. La raíz distal, más corta y estrecha, sólo posee un conducto radicular.⁸⁷



Fig. 77.- Vista vestibular, oclusal y lingual del primer molar temporal inferior izquierdo.

⁸⁷ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Segundo molar temporal inferior

Su morfología, al igual que ocurre con su antagonista, es casi una copia exacta en tamaño reducido de lo que será el primer molar permanente inferior. Los segundos molares inferiores son los últimos dientes temporales en erupcionar. El diámetro mesiodistal de la corona es mayor que el vestibulolingual, aunque es el más ancho de todos los molares.

Visto desde oclusal, la corona presenta un contorno pentagonal con un diámetro mesiodistal mayor por vestibular que por lingual, es decir, presenta convergencia hacia lingual (figura 76). El perfil vestibular está dividido en tres segmentos convexos. Los perfiles mesial y distal son también ligeramente convexos, y tienen una marcada convergencia hacia distal. La superficie oclusal está ocupada por cinco cúspides, tres vestibulares (mesiovestibular, distovestibular y distal), de tamaño similar (a diferencia del primer molar permanente en el que la cúspide distal es más pequeña), y dos linguales (mesiolingual y distolingual). Además, presenta dos rebordes marginales, uno mesial, más desarrollado y otro distal. Estas cinco cúspides quedan delimitadas por un conjunto de fosas, surcos y depresiones de disposición típica.

En el centro de la superficie oclusal encontramos la fosa central, de la que parte un surco central que atraviesa la superficie y termina en las fosas mesial y distal. De la fosa central parte un surco lingual que separa las dos cúspides linguales. Otro surco, el mesiovestibular, separa las cúspides mesiovestibular y distovestibular. Por distal de la depresión central encontramos la intersección del surco central con el distovestibular, que separa las cúspides distovestibular y distal. Los dos surcos vestibulares y el surco lingual forman una Y en la parte central de la cara oclusal. Además de estos surcos principales, se pueden encontrar otros suplementarios que irradian desde las fosas mesial (el mesiovestibular y el mesial marginal) y distal (el distal y el distal marginal).

Visto desde bucal, se observan tres cúspides vestibulares semejantes en altura y anchura. Los perfiles mesial y distal convexos se constriñen hacia el cuello, que presenta una línea cervical con ligera concavidad hacia oclusal. En la superficie lingual dos cúspides de igual tamaño forman el perfil oclusal (ver figuras 72 y 73). Por mesial se puede apreciar el abultamiento del reborde vestibulocervical característico de los molares deciduos. El perfil oclusal está definido por la cúspide mesiovestibular, el prominente reborde marginal mesial y la cúspide mesiolingual (figura 70).

Por la cara distal, el perfil oclusal presenta la cúspide distovestibular, separada de la distal por el surco distovestibular, que desciende casi hasta la mitad de la superficie vestibular, el reborde marginal distal, más bajo que el mesial y la cúspide distolingual. La línea cervical presenta una ligera convexidad hacia oclusal.

Las dos raíces, una mesial y otra distal, son muy estrechas en sentido mesiodistal y muy anchas en sentido vestibulolingual. Estas raíces son casi dos veces más largas que la corona, bastante divergentes y menos curvadas que las del primer molar inferior. Parten de un tronco radicular pequeño casi inmediatamente por debajo de la línea cervical (ver figura 78).

La raíz mesial es la más ancha, presenta dos conductos radiculares y una concavidad que desciende longitudinalmente sobre casi toda la superficie de la raíz. La raíz distal también es ancha en sentido vestibulolingual, aunque menos que la mesial, y presenta un solo conducto radicular.⁸⁸



Fig. 78.- Vista vestibular, oclusal y lingual del segundo molar temporal inferior izquierdo.

⁸⁸ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Anatomía de la dentición permanente

Incisivo central superior

Es el primer diente desde la línea media. La morfología externa de su corona presenta líneas segmentales que parecen dividir su superficie en cuatro lóbulos, los cuales se denominan, de acuerdo a sus respectivas posiciones, como sigue: mesiolabial, centrolabial, distolabial y palatino. La corona está formada por los tres lóbulos labiales, con excepción del tercio cervical de la cara palatina, el cual está formado por la cara palatina.

Las puntas terminales incisales de los lóbulos labiales son muy redondas, dando de esta manera una apariencia lobular a la cara incisal. Los mamelones, se desgastan pronto por la fuerza de la masticación, dejando una cara incisal pareja y lisa. La corona tiene una base sólida en el tercio cervical y un margen incisal muy delgado y cortante. La cara labial es un cuadrilátero, ancho en el límite incisal y en la parte más ancha del diámetro mesiodistal. La cara labial es un tanto convexa en su dirección mesiodistal, pero su convexidad se interrumpe en los tercios incisal y medio. La cara mesial en general es bastante lisa y recta en su dirección cervicoincisal, con una leve convexidad en dirección labiopalatino. La cara distal generalmente es más convexa, tanto en dirección cervicoincisal como labiopalatino; pero su declive es menos notable hacia la cara palatina que la mesial. La cara palatina casi siempre es cóncava en sus tercios incisal y medio, y convexa en el tercio cervical.

La raíz del incisivo central es, por lo general, de forma cónica y se inclina tanto hacia la porción distal del eje longitudinal del diente; por lo común es una y media a dos veces más larga que la longitud de su corona.⁸⁹ (Ver figuras 79, 80 y 81)

⁸⁹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

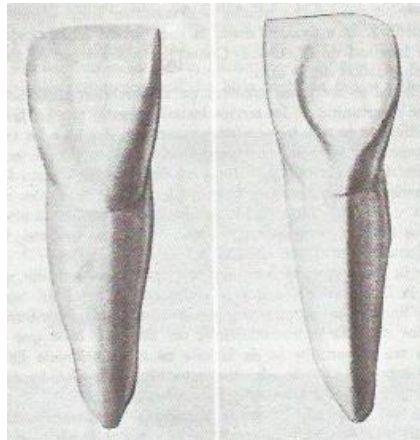


Fig. 79.- Caras labial y palatina de un incisivo central superior.

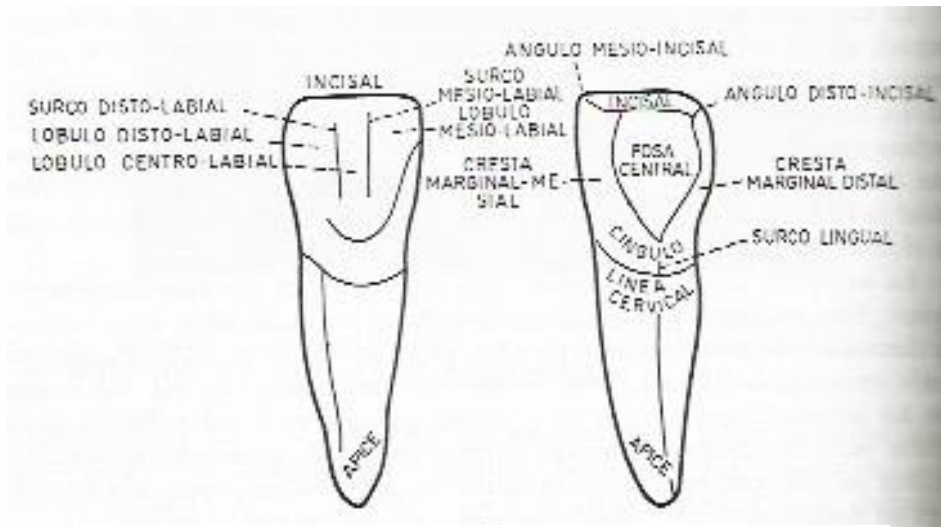
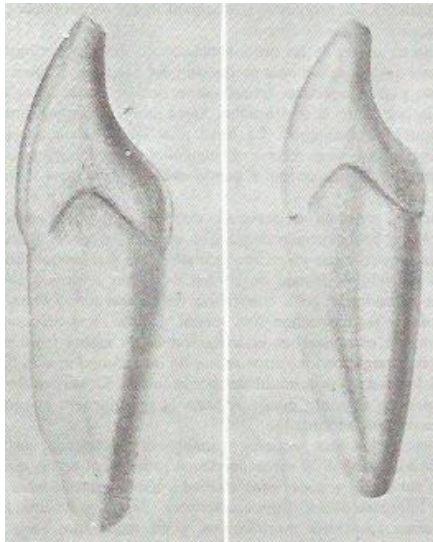
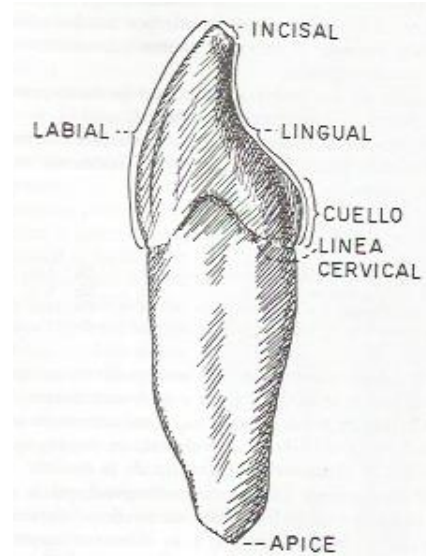


Fig. 80.- Diagrama de las caras labial y palatina de un incisivo central superior.



A



B

Fig. 81.- Incisivos superiores.

A. Caras mesiales de los incisivos superiores central y lateral del lado izquierdo. Nótese la estrecha semejanza general, pero la diferencia en las dimensiones labiolingual y cervicoincisal. **B.** Diagrama de la cara mesial de un incisivo central izquierdo superior.

Incisivo lateral superior

Su corona es muy parecida a la del central, por lo que no es necesario hacer la descripción de sus caras. La diferencia más notable está en el tamaño, ya que la corona es poco más o menos tres décimos más pequeña en todas direcciones que la corona central. Su corona tiene forma de clavija, es cónica, lisa, y su cara incisal termina en un extremo obtuso, redondeado.

La raíz tiene características semejantes a la del incisivo central superior. Desde luego, es proporcionalmente más pequeña, en proporción con su corona.⁹⁰ Ver figura 82.

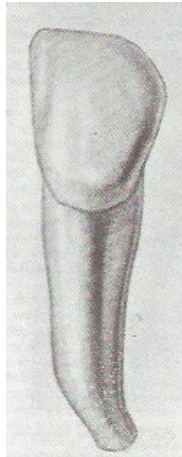


Fig. 82.- Cara labial de un incisivo lateral derecho

Canino superior

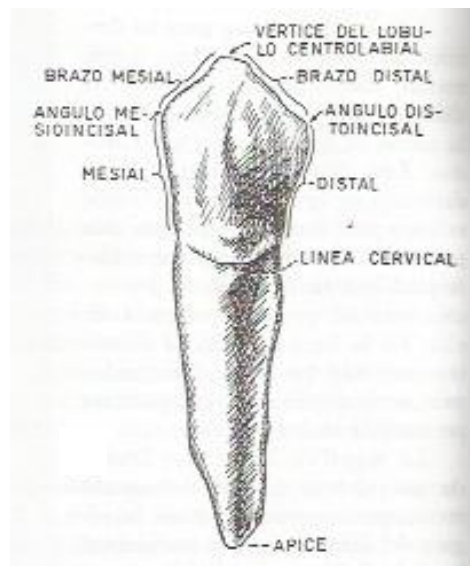
La corona es más escarpada en su apariencia que la corona del incisivo, lo que se debe en parte a un menor desarrollo de los lóbulos mesiolabial y distolabial en todas direcciones, y en parte a un aumento labial y palatino de la prominencia del lóbulo centrolabial, de manera que ésta sobresale y modifica radicalmente el contorno anatómico de la corona, ésta, tiene casi la misma longitud que la del incisivo central superior. De los tres lóbulos labiales, el central es el más ancho. Los mamelones pueden observarse también en la primera fase de la erupción clínica; pero poco después de haber hecho contacto oclusal, se desgastan dejando un borde incisal compuesto de dos brazos rectos, en un ángulo aproximado de cien grados. Estos brazos se denominan brazo mesial y distal. El vértice del ángulo es la punta incisal terminal del lóbulo centrolabial. Esta relación angular en el borde incisal, debido a la longitud mayor del lóbulo centrolabial, forma una cúspide, de la cual deriva su nombre el diente: canino.

⁹⁰ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Presenta cinco caras: labial, mesial, distal, palatina e incisal. La primera es bastante lisa y no contiene las acostumbradas marcas horizontales, poco notables, que se encuentran en la superficie de los incisivos. La cara mesial por lo general es lisa en dirección cervicoincisal y a veces tiene una ligera convexidad en la región cervical. La cara distal es un poco más corta que la mesial en la dirección cervicoincisal, lo cual se debe, en una parte, a que el brazo distal es más largo, y en otra, a que la línea cervical se eleva un poco más en la dirección del margen incisal; su superficie es generalmente convexa. La cara palatina es lisa y tiene tan sólo depresiones triangulares o fosas poco profundas, de área limitada y separadas por una prominencia transversal más ancha, que corre desde la punta de la cúspide hasta el cíngulo. Como se mencionó, la cara incisal está formada por un brazo mesial y un brazo distal que forman un ángulo de unos cien grados en la punta de la cúspide. El brazo distal es más largo que el mesial. La raíz es la más larga de todos los dientes de la arcada. En su contorno es muy parecida a la del incisivo central, pero más grande.⁹¹ Ver figura 83.



A



B

Fig. 83.- Canino superior.

A. Cara labial de un canino izquierdo superior. **B.** Diagrama de un canino derecho superior.

⁹¹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Primer premolar superior

La corona es aproximadamente una cuarta parte más corta en su diámetro cervicoincisor que su vecino en la cara mesial, el canino. El contorno general de la cara oclusal podría describirse como un rectángulo irregular. Las caras labial y palatina son más o menos paralelas, en tanto que las caras mesial y distal convergen desde un lado bucal ancho hasta un lado lingual angosto. Por lo mismo, el diámetro mesiodistal de la cara palatina es más angosto que el mismo diámetro de la superficie bucal. La cara oclusal está coronada por dos cúspides, una bucal y una palatina las cuales están separadas por la línea segmental central. La cúspide bucal ocupa un poco más de la mitad del área bucopalatina y es más larga que la cúspide palatina. Esta tiene dos planos cuadrangulares que forman un ángulo de aproximadamente 120° , llamados plano mesial y plano distal de la cúspide bucal. Los márgenes bucales de los planos son, respectivamente, los brazos mesial y distal de la cúspide bucal. Estos brazos forman también un ángulo de 120° , aproximadamente, y juntos constituyen al mismo tiempo el margen oclusal de la cara bucal.

La cúspide palatina difiere notablemente de la bucal, pues presenta una depresión o concavidad poco profunda en su parte oclusal, en lugar de los dos planos cuadrangulares. Sus brazos mesial y distal son convexos y se fusionan en la parte más prominente de la cúspide para formar un arco continuo, que es el límite palatino de la cara oclusal. En la punta terminal mesial, en dirección de los ángulos triedros mesiobucooclusal y mesiolinguooclusal, hay dos pequeños surcos que reciben el nombre de fisuras mesiobucal y mesiopalatino. Dentro de los límites de la prominencia marginal mesial y de las fisuras mesiobucal y mesiopalatino hay una depresión triangular que se denomina fosa triangular mesial. De igual manera, en la punta terminal distal de la línea segmental central, los surcos distobucal y distopalatino se extienden en dirección de los ángulos triedros distobucooclusal y distolinguooclusal, respectivamente. Dentro de los límites de estos surcos y la prominencia marginal distal se halla una depresión triangular, que se denomina fosa triangular distal.

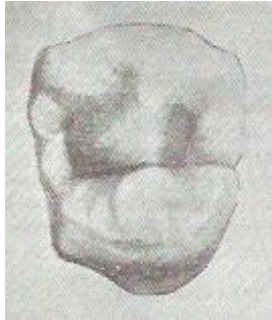
La línea central de desarrollo no suele terminar en los puntos de origen de los surcos marginales, sino que continúa desde sus puntos terminales mesial y distal para atravesar las prominencias marginales y se inclina un poco en dirección palatina. Estas continuaciones de la línea segmental central prosiguen por las caras mesial y distal y reciben el nombre de surcos mesial y distal. Las prominencias marginales están hechas para proteger de la impactación de los alimentos en los espacios interproximales. La cara bucal del primer premolar superior es muy parecida a la cara labial del canino superior, es convexa en su dirección cervicoclusal. La cara mesial es bastante recta en su dirección cervicoclusal, en su dirección bucopalatina, esta cara es bastante recta y se inclina un tanto hacia la cara distal. Ésta cara, es más convexa que la mesial en ambas direcciones, la cervicoclusal y bucopalatina. La cara palatina es más angosta mesiodistalmente que la bucal, a causa de la convergencia de las caras mesial y distal. Toda esta cara es muy lisa en todas sus direcciones. En su dirección mesiodistal es marcadamente convexa, y describe un pequeño arco; en su dirección cervicoclusal, donde se inclina súbitamente hacia la cara bucal.

El primer premolar superior tiene dos raíces delgadas bastante redondas, una bucal y otra palatina, que se unen para formar un cuello común al unirse con la corona. La raíz bucal es, por lo general, ligeramente más grande que la lingual en todas sus direcciones.⁹² Ver figuras 84, 85, 86 y 87.

⁹² Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa



A



B

Fig. 86.- 1er premolar superior.

A. Cara oclusal de un primer premolar izquierdo superior.

B. Cara oclusal del primer premolar superior derecho.

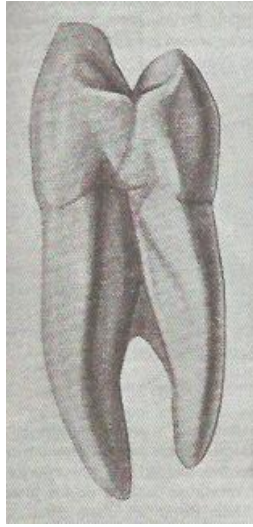


Fig. 86.- Cara mesial de un primer premolar superior izquierdo.

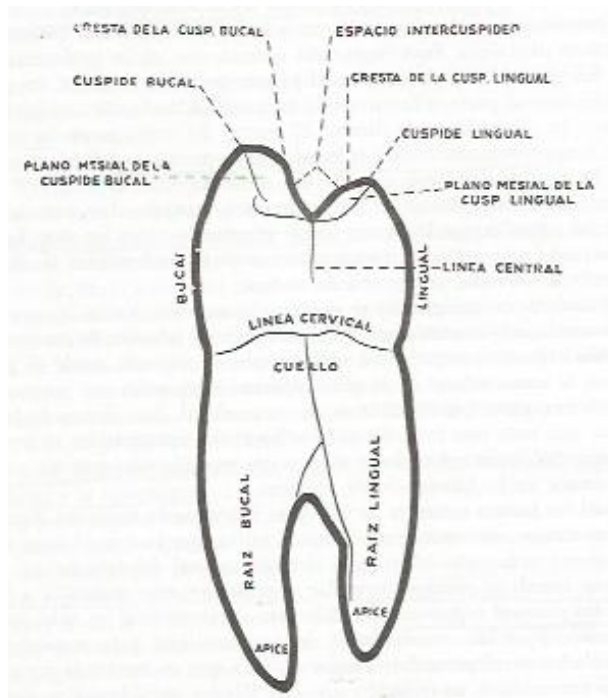


Fig. 86.- Diagrama de la cara mesial de un primer premolar superior.

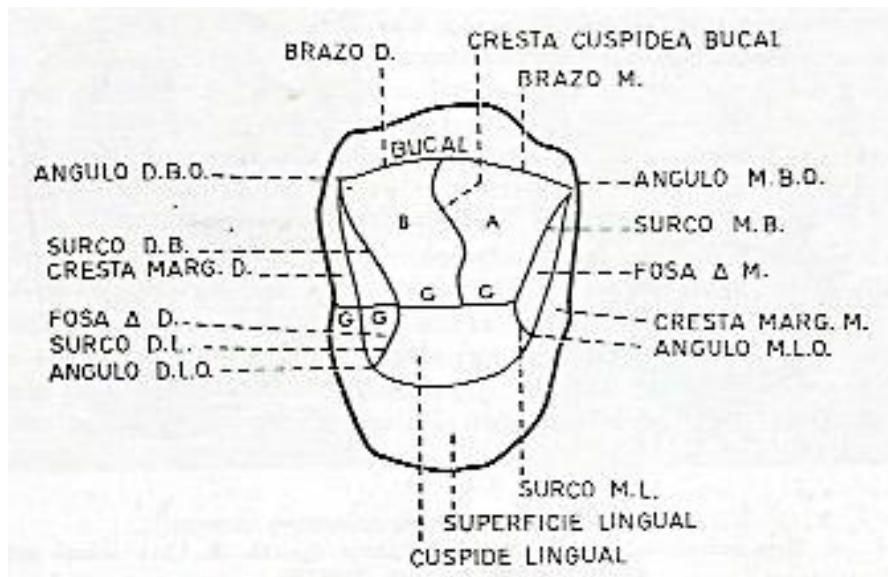


Fig. 87.- Diagrama de la cara oclusal de un primer premolar superior derecho.

A. Plano mesial de la cúspide bucal. **B.** Plano distal de la cúspide bucal. **G.** Surco central.

Segundo premolar superior

La corona es muy parecida a la del primer premolar superior. En consecuencia, a continuación, se mencionan las principales diferencias entre ellos:

1. La corona del segundo premolar superior es proporcionalmente más pequeña en todas direcciones.
2. Las cúspides del segundo premolar son considerablemente más superficiales, formando únicamente una cuarta parte de la altura de la corona; ésta es más corta que la corona del primer premolar.
3. Los bordes marginales son más anchos y acortan, por lo tanto, la línea segmental central.
4. La cara mesial del segundo premolar superior converge más notablemente hacia la distal al extenderse de la cara bucal a la palatina, que la cara distal hacia la mesial. La mitad mesial del tercio oclusal de la cara palatina se inclina

marcadamente hacia la mitad bucal y no hacia la distal, como en el primer premolar superior.

5. El brazo distal de la cúspide bucal es generalmente más largo que el mesial, y muda la cima de la cúspide bucal hacia la línea media.
6. El segundo premolar superior tiene una sola raíz, que es algo más larga que las raíces del primero. Esto altera las proporciones entre la longitud de la corona y la longitud de las raíces del segundo, en comparación con la corona y la de la raíz del primer premolar.⁹³

Este diente puede tener dos raíces, o una raíz y dos canales radiculares. Ver figura 88.



Fig. 88.- Cara oclusal del segundo premolar superior izquierdo.

Primer molar superior

La corona tiene aproximadamente la misma longitud que la del primer premolar superior. La morfología externa presenta cuatro lóbulos, dos de los cuales son bucales (mesiobucal y distobucal) y dos palatinos (mesiopalatino y distopalatino). Cada uno de estos cuatro lóbulos está coronado oclusalmente por una prominencia o cúspide que lleva el mismo nombre que el lóbulo que cubre. Cada cúspide tiene dos planos colocados en un ángulo de aproximadamente 120°, y cada una tiene

⁹³ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

también dos brazos que, juntos, forman el límite bucal de la cara oclusal. Los vértices de los ángulos formados por los brazos son las cimas de las cúspides bucales. Ver figura 89.

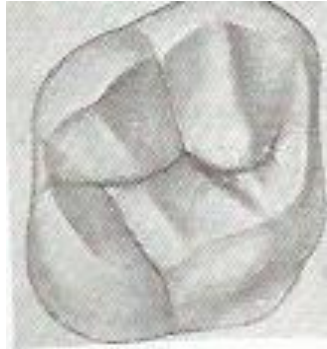


Fig. 89.- Cara oclusal de un primer molar derecho superior.

El ángulo de la unión de los planos mesial y distal de cada cúspide bucal recibe el nombre de prominencia de la cúspide, y se extiende desde la cima de su cúspide hasta la base. El contorno periférico de la cara oclusal suele tener forma romboidal; las superficies proximales son casi paralelas, al igual que las caras bucal y palatina. La mitad bucal del diámetro bucopalatino de la cara oclusal está ocupada por las cúspides bucales, y la mitad palatina por las cúspides palatinas. Cada cúspide bucal está formada por dos planos colocados en un ángulo de 120° aproximadamente. De las dos cúspides palatinas, la mesiopalatina es semejante a la cúspide palatina del primer premolar superior. La cúspide distopalatina es redondeada y bulbosa. Las dos cúspides bucales están separadas por la línea segmental bucooclusal, que se extiende parcialmente en la cara bucal y parcialmente en la cara oclusal. En esta última, se inclina ligeramente hacia la cara mesial, hasta terminar en un punto medio del diámetro bucopalatino. En este punto suele haber una fosita, la fosita central, que es la porción más profunda de la cara oclusal. La línea segmental central se extiende en dirección mesiodistal en medio del diámetro bucopalatino al cruzar el punto terminal oclusal de la línea segmental bucooclusal. La línea segmental central termina en sentido mesial poco antes de llegar al límite distal de la cara oclusal, y en sentido distal poco antes de llegar al límite distal de la cara oclusal.

Las cúspides mesiopalatina y distopalatina están separadas por la línea segmental palatinooclusal, que se extiende parcialmente en la cara palatina y parcialmente en la cara oclusal. Cada cúspide bucal tiene un brazo mesial y otro distal, como sucede con la cúspide bucal de un premolar superior. Existe una prominencia en el brazo distal de la cúspide mesiopalatina, la cual se denomina prominencia oblicua. Entre las dos cúspides palatinas hay un surco profundo, el surco palatino, y en su base corre la línea segmental palatinooclusal. El surco bucal, entre las dos cúspides bucales, es semejante al surco lingual del segundo premolar inferior. La cúspide mesiopalatina presenta una depresión o concavidad poco profunda, semejante a la de la cúspide palatina del premolar superior. Esta concavidad es de forma casi circular, llega hasta el plano distal de la cúspide mesiobucal y el plano mesial de la cúspide distobucal; se le conoce con el nombre de fosa central. Su parte más profunda es el punto en que se unen las líneas segmentales bucooclusal y central.

Las fosas triangulares mesial y distal son pequeñas y se encuentran en los lugares acostumbrados, limitados por las respectivas prominencias marginales y las líneas segmentales proximales que salen desde sus respectivos ángulos triedros. Ambas cúspides bucales son algo más largas que las palatinas. La mesiopalatina es ligeramente más larga que la cúspide distopalatina. Ver figura 90.

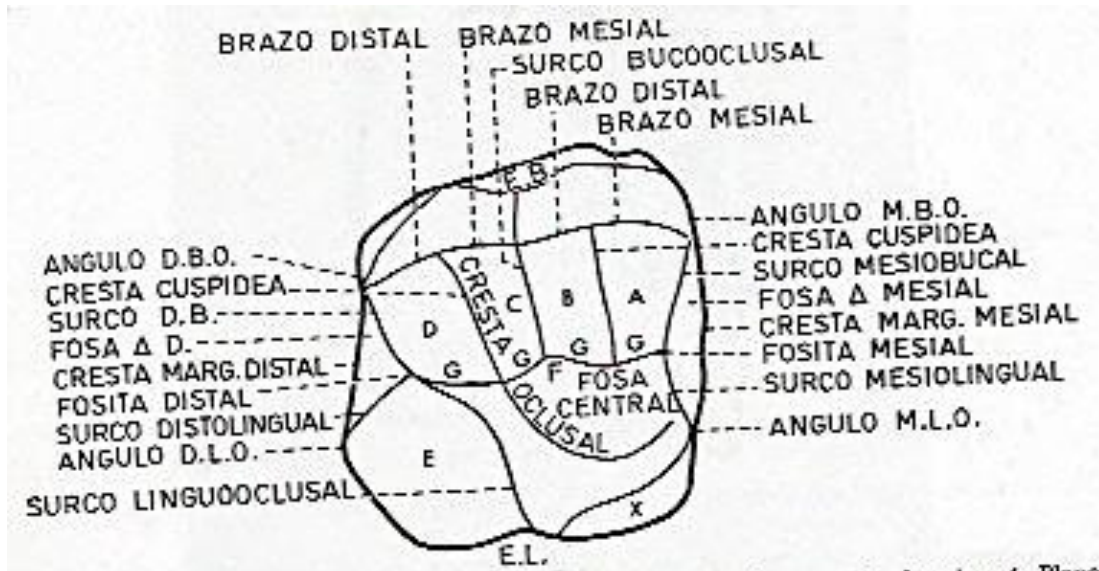


Fig. 90.- Diagrama de la cara oclusal de un primer molar superior derecho.

A. Plano mesial de la cúspide mesiobucal. **B.** Plano distal de la cúspide mesiobucal. **C.** Plano mesial de la cúspide distobucal. **D.** Plano distal de la cúspide distobucal. **G.** Surco central. **F.** Fosita central. **E.** Cúspide distolingual. **X.** Quinta cúspide. **E. B.** Escotadura bucal. **E. L.** Escotadura lingual.

La cara bucal en dirección cervicooclusal es convexa. Su punto de mayor convexidad está en la unión de los tercios cervical y medio, o cerca de ella. El surco en forma de V se encuentra entre las dos cúspides. La cara mesial es muy recta desde el punto de unión de los tercios oclusal y medio (ligeramente más abajo de la prominencia marginal) hasta la línea cervical. En su dirección bucopalatina, la cara mesial es también muy recta, su superficie es muy lisa. La cara distal es un poco más pequeña cervicooclusalmente y un poco más angosta bucopalatinamente que la cara mesial. La superficie es marcadamente convexa, tanto en la dirección bucopalatina como en la cervicooclusal. En la cara palatina, el límite mesial es muy recto en su dirección cervicooclusal, y el límite distal es marcadamente convexo.

El primer molar superior tiene tres raíces: dos bucales (mesiobucal y distobucal) y una palatina. Las tres raíces se unen en un cuello común antes de unirse con la

corona al nivel de la línea cervical. La raíz palatina es la mayor; tiene forma cónica y su ápice es redondeado. Las dos raíces bucales son, por lo común, más pequeñas y un tanto más cortas que la palatina. De las dos, la mesiobucal es mayor; la distobucal es la más pequeña, generalmente cónica y delgada. Cada raíz tiene su propio foramen apical, por lo que la pulpa comunica con el aparato circulatorio general. Las tres raíces suelen estar muy separadas, pero dicha separación desaparece casi por completo al unirse en la base común o cuello. La raíz palatina es, generalmente, una vez y media más larga que la corona, pero las raíces bucales son más cortas.⁹⁴ Ver figuras 91 y 92.

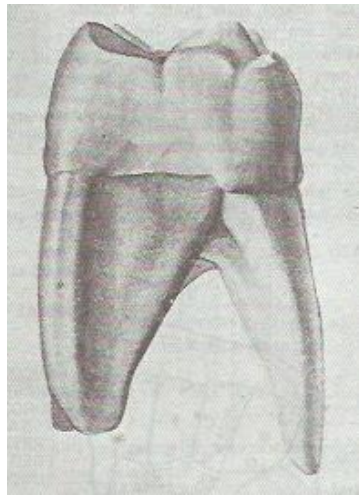


Fig. 91.- Cara mesial de un primer molar izquierdo superior.

⁹⁴ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

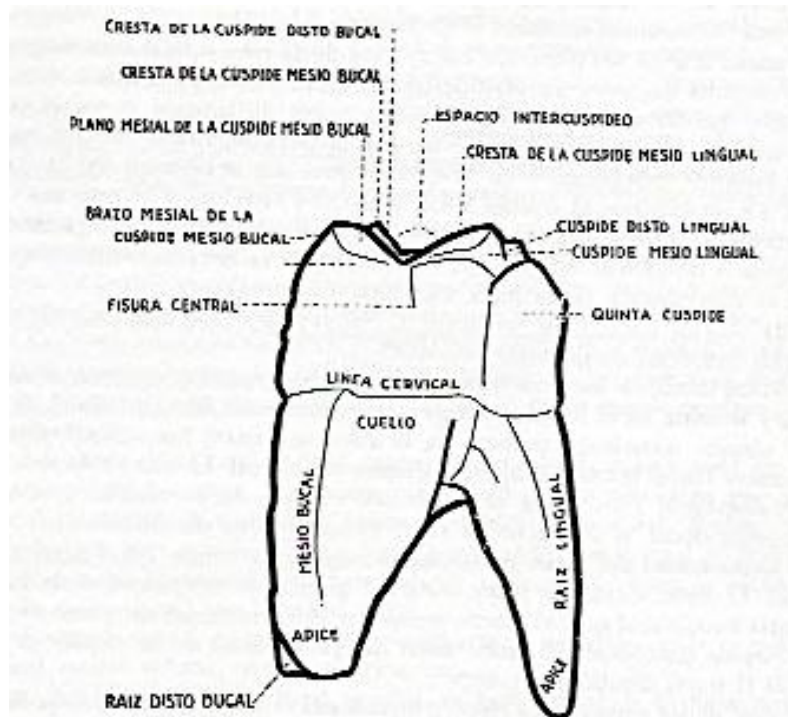


Fig. 92.- Diagrama de la cara mesial de un primer molar izquierdo superior.

Segundo molar superior

Es muy parecido al primero, que solamente se mencionarán las diferencias. La corona, en general es más pequeña en todas direcciones. La altura de la cúspide conserva su proporción de un cuarto de la longitud de su corona. Una notable diferencia es la mayor reducción de tamaño de la cúspide distopalatina que de las otras cúspides. El tubérculo palatino, que rara vez existe, suele ser unilateral y nunca tan grande. Este diente también tiene un tubérculo en la región mesial de su cara bucal, cerca de la unión de los tercios cervical y medio. Ver figura 93.

El número, el nombre y la colocación de las raíces son semejantes. Sin embargo, son menos divergentes que las del primer molar superior. Las dos raíces bucales

están muy juntas. También es más frecuente la fusión entre cualquiera de las dos raíces, o las tres. Las raíces son un poco más largas en relación con la longitud de la corona.⁹⁵

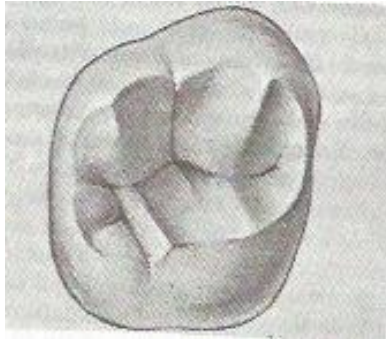


Fig. 93.- Cara oclusal de un segundo molar derecho superior.

Tercer molar superior

Es proporcionalmente más pequeño que el segundo molar superior. Una diferencia notable es la mayor reducción del tamaño de la cúspide distopalatina, comparada con las otras cúspides. Con frecuencia esta cúspide es muy pequeña, y a veces falta completamente. Casi la mitad de los molares superiores no tienen más que tres cúspides en lugar de cuatro: dos bucales y una palatina, y en ese caso se le denomina tercer molar superior de tres tubérculos. La carencia de dicha cúspide altera totalmente la configuración de la cara oclusal. No hay línea segmental palatinooclusal ni prominencia oblicua. La prominencia oblicua del diente de cuatro cúspides se convierte en prominencia marginal distal del diente de tres tubérculos, y la fosa triangular distal se encuentra dentro de ella. La cúspide palatina, que ahora forma la mitad palatina de la corona, es muy semejante a la mitad palatina del premolar superior. Las caras mesial y distal convergen más hacia la otra al correr de la bucal a la palatina, lo que adelgaza considerablemente el diámetro mesiodistal de la cara palatina. Ver figura 94.

⁹⁵ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

El número, el nombre y la colocación de las raíces son semejantes a las de los otros molares superiores. Generalmente están más juntas que las del segundo molar. La fusión de dos de las raíces, en diversas combinaciones, es más común y, en algunos casos, se halla la fusión de las tres raíces, formándose así un órgano dentario unirradicular. Sin embargo, examinándola con cuidado se pueden notar señales de la unión. En muchos casos se notan proyecciones de otras raíces.⁹⁶

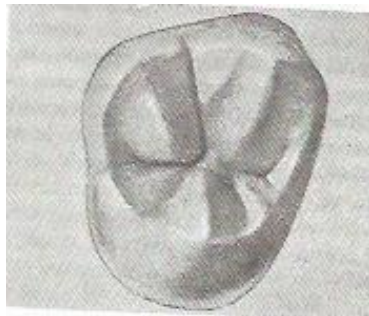


Fig. 94.- Cara oclusal de un tercer molar derecho superior.

Incisivo central inferior

La corona es considerablemente más pequeña que la del superior. Es en su forma, típicamente incisiva, por ser sumamente delgada labiolingualmente en los tercios incisal y medio, y se ensancha hasta formar una base ancha en el tercio cervical. Los mamelones son visibles en los bordes terminales incisales de los tres lóbulos labiales durante las primeras fases de erupción clínica; pero se van desgastando con la fuerza de la masticación poco después de que se establece el contacto oclusal con los incisivos superiores. La inclinación de la cara se encuentra en el lado labial en lugar del lingual, como sucede en los incisivos superiores.

Entre las caras mesial y distal apenas hay diferencia perceptible de contorno; ambas son ligeramente convexas cervicoincisalmente, y muy poco convexas en dirección

⁹⁶ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

labiolingual; estas caras convergen una hacia la otra al correr de la superficie labial a la lingual y se unen a un cingulo regular. La cara lingual no funciona activamente durante la masticación. El margen incisal después de desgastados los mamelones, es un borde uniforme, recto, que forma un ángulo de 90° con el eje longitudinal del diente. Ver figura 95.

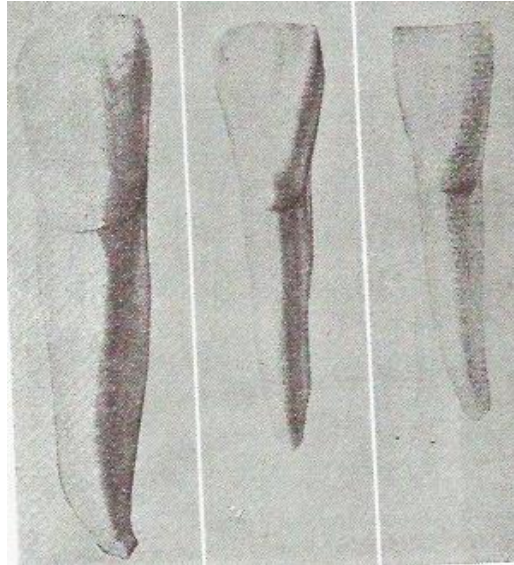


Fig. 95.- Caras linguales del canino derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior e incisivo central derecho inferior.

La raíz única del central inferior es muy delgada en dirección mesiodistal, y es más delgada lingual que labialmente debido a que sus caras proximales, siguiendo la forma de las superficies proximales de la corona, convergen una hacia la otra al correr de la cara labial a la lingual. Las caras labial y lingual de la raíz son convexas desde la línea cervical hasta el ápice. La raíz puede tener dos canales pulpares, y puede bifurcarse parcial o totalmente.⁹⁷

⁹⁷ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Incisivo lateral inferior

La corona es un poco más grande en todas sus dimensiones que la del central inferior. Tiene todas las características del incisivo central inferior. El margen incisal se inclina un tanto hacia la porción distal, en dirección de la línea cervical. Su ángulo diedro distoincisal es obtuso y bien redondeado. La cara distal es convexa en dirección cervicoincisal. La cara mesial es semejante a la del central. Ver figura 96.

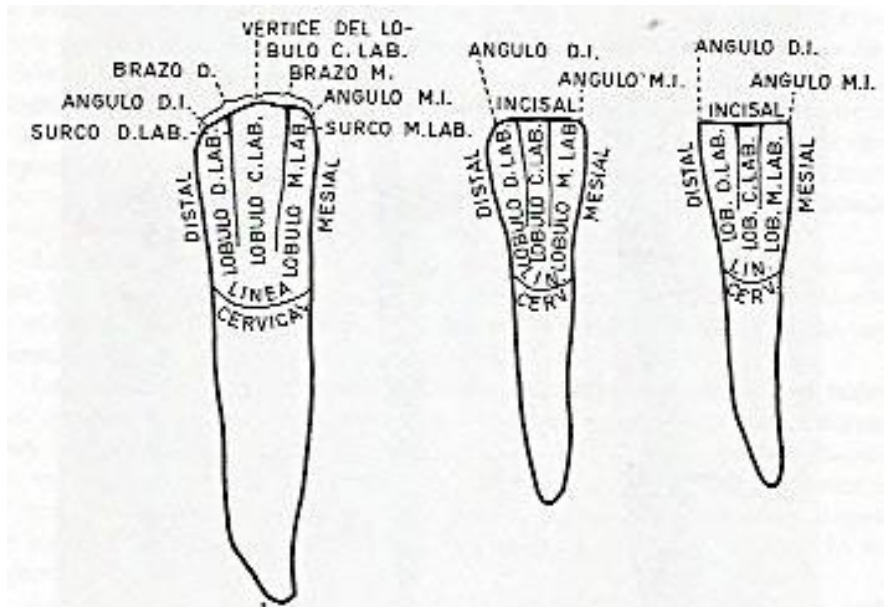


Fig. 96.- Diagrama de las caras linguales del canino derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior e incisivo central derecho inferior.

La raíz es igualmente parecida en su aspecto a la del central, pero proporcionalmente mayor. La convexidad que va del cuello al ápice, en la cara labial, es continua y se une con la convexidad cervicoincisal de la cara labial de la corona, describiendo así un arco continuo que, junto con la convexidad de la cara lingual, si se continuara hasta la cara incisal formaría una elipse angosta.⁹⁸

⁹⁸ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Canino inferior

Este diente es mucho mayor que cualquiera de los incisivos inferiores. Aunque los lóbulos de su corona están distribuidos de manera semejante, se distingue del canino superior porque esos lóbulos no tienen las mismas proporciones relativas, lo que altera el aspecto general de la corona. El lóbulo centrolabial es más ancho, más largo y más lleno que cualquiera de los otros lóbulos labiales. El lóbulo mesiolabial es el más angosto de los tres. El brazo mesial de la corona es considerablemente más corto en relación con el brazo distal que en el canino superior. La cara mesial, es bastante recta en dirección cervicoincisal y cóncava en la mitad cervical. La cara es perceptiblemente convexa en su mitad incisal y cóncava en la mitad cervical. Ambas caras mencionadas, convergen hacia la cara lingual y se unen al cingulo. La cara lingual es lisa; no hay prominencias marginales. La corona, en dirección cervicoincisal, es más larga que la del canino superior.⁹⁹ Ver figura 97.

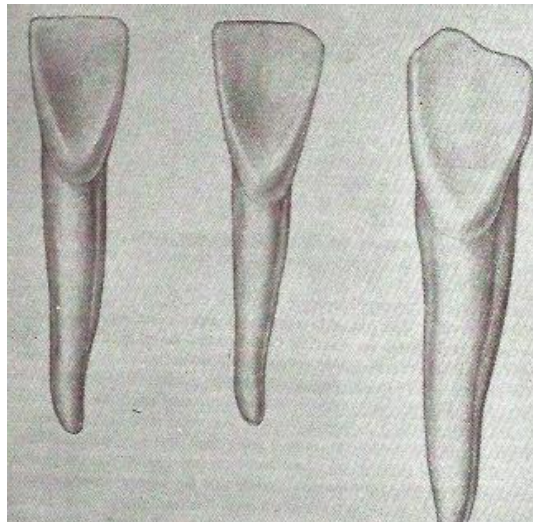


Fig. 97.- Caras linguales del incisivo central derecho inferior, incisivo lateral derecho inferior y canino derecho inferior.

⁹⁹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

La raíz es larga, pero por lo demás, muy semejante a la de los incisivos inferiores. A veces la raíz se bifurca para formar dos raíces: una labial y otra lingual. La raíz puede contener dos canales pulpares, aunque no esté bifurcada.

Primer premolar inferior

La cara oclusal se compone del mismo número de partes que la de los premolares superiores, es decir: dos cúspides, una bucal y una lingual; prominencias marginales mesial y distal; una línea segmental central; surcos mesiobucal y mesiolingual que irradian desde el punto terminal mesial de la línea segmental central en dirección de los ángulos triedros mesiobucooclusal y mesiolinguooclusal; las fositas triangulares mesial y distal incluidas dentro de sus respectivas prominencias marginales, y los surcos mesiobucal, mesiolingual, distobucal y distolingual. No obstante, hay muchas diferencias en la forma detallada de estas partes individuales.

En el primer premolar inferior, la prominencia transversal elimina el espacio entre las cúspides, y los tubérculos bucal y lingual no tienen profundidad en la región central del diámetro mesiodistal de la cara oclusal. Las fosas triangulares se confinan a pequeñas áreas próximas a las prominencias marginales debido a la anchura mesiodistal de la prominencia transversal, pero son profundas en dirección de la prominencia que se acaba de mencionar. La línea segmental central atraviesa la superficie de la prominencia transversal y luego se funda de las fosas triangulares mesial y distal. Desde los puntos terminales proximales de la línea segmental central, que se encuentran en la región más profunda de las fosas triangulares, se extienden las líneas segmentales en dirección de los cuatro ángulos triedros. Son las líneas segmentales mesiobucal, distobucal, mesiolingual y distolingual. Las fosas triangulares se hallan circundadas por estas líneas segmentales y las prominencias marginales.

La forma de la cara bucal de este diente es, en lo esencial, semejante a la de las superficies bucales de los premolares superiores. En dirección cervicooclusal, la

cara es marcadamente convexa. Los brazos se unen formando un ángulo de 100° a 120°. Las caras mesial y distal son bastante parecidas en su forma y no hay diferencia importante entre ellas. Las dos superficies proximales son convexas en la mitad oclusal y cóncavas en la cervical. Las dos se fusionan en la cara lingual, convergiendo una hacia la otra para adelgazar el diámetro mesiodistal en la región lingual. La cara lingual es bastante recta en los tercios cervical y medio de su diámetro cervicooclusal. Mesiodistalmente, la cara lingual es convexa y más angosta que la cara bucal en la misma dirección. Ver figuras 98, 99 y 100.



Fig. 98.- Cara oclusal del primer premolar izquierdo inferior.

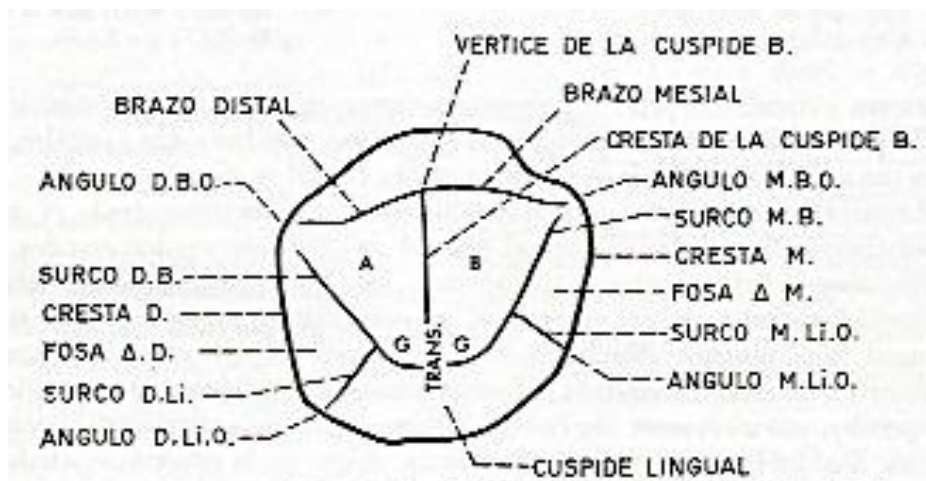
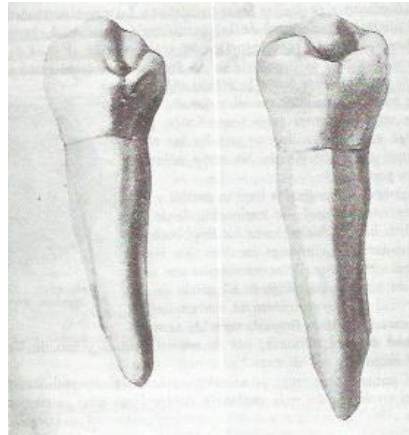
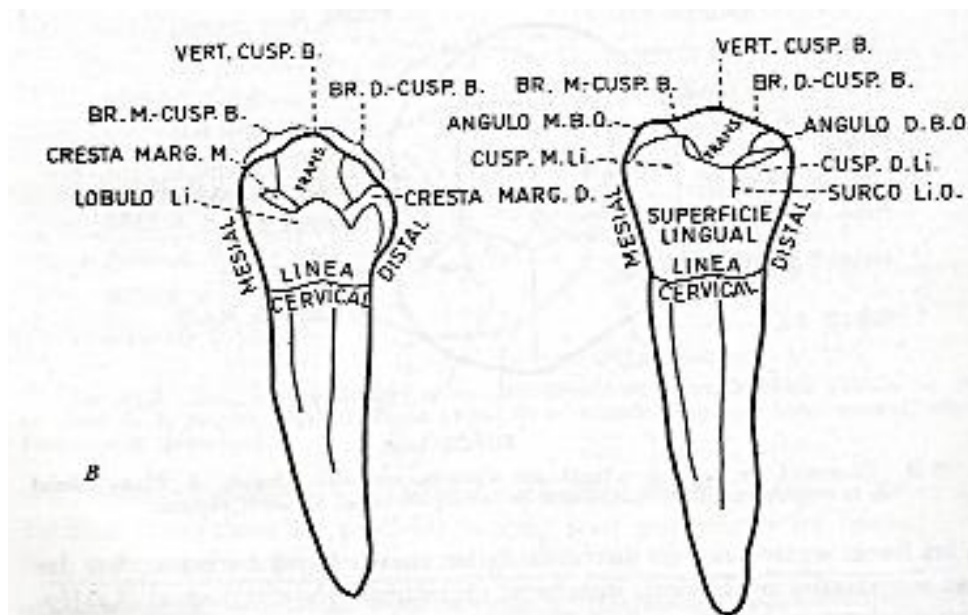


Fig. 99.- Diagrama de la cara oclusal del primer premolar izquierdo inferior. **A.** Plano distal de la cúspide bucal. **B.** Plano mesial de la cúspide bucal. **G.** Surco central. **TRANS.** Prominencia transversal.



A



B

Fig. 100.- **A.** Caras linguales del primero y segundo premolares derechos inferiores. **B.** Diagrama de las caras linguales del primero y segundo premolares derechos inferiores.

La raíz tiene la acostumbrada constricción en la línea cervical, y el esmalte de la corona se redondea hacia ella. La raíz del primer premolar inferior tiene la forma característica de los dientes inferiores. La raíz termina en un vértice obtuso. A veces,

ésta puede bifurcarse en extensión variable, desde el ápice hasta el cuello. Las dos raíces parciales o completas son la bucal y la lingual.¹⁰⁰

Segundo premolar inferior

La forma de su corona es considerablemente distinta al primer molar inferior debido a que existe una tercera cúspide, la cual se halla en el lado lingual, y, por lo tanto, la corona tiene una cúspide bucal y dos linguales, que son la mesiolingual y la distolingual. La forma de la cara oclusal se completa con las líneas segmentales proximales, las fosas triangulares y las prominencias marginales. Las líneas segmentales proximales, mesiobucal y mesiolingual, y distobucal y distolingual, se extienden generalmente desde los respectivos puntos terminales mesial y distal de la línea segmental central hasta sus respectivos ángulos triedros. Las prominencias marginales se extienden, en dirección mesial y distal, del ángulo triedro bucal al lingual.

La cara lingual tiene algunas características propias. En dirección cervicooclusal, la superficie es generalmente recta en sus tercios cervical y medio y converge hacia la cara bucal en su tercio oclusal. En sentido mesiodistal, el contorno de la cara lingual varía desde una convexidad ligera a una convexidad marcada, que interrumpe la parte lingual de la línea segmental linguooclusal al correr desde el borde oclusal hasta unos dos tercios de su diámetro cervicooclusal. Las dos cúspides linguales suelen tener una forma muy semejante a la cúspide bucal de los premolares superiores. Cada una de ellas está formada por dos planos cuadrangulares, cuya relación angular es de 120°, aproximadamente. El espacio que queda entre el plano distal de la cúspide mesial y el plano mesial de la cúspide distal recibe el nombre de fisura lingual. Ver figuras 101, 102 y 103.

¹⁰⁰ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa



Fig. 101.- Cara oclusal del segundo premolar inferior.

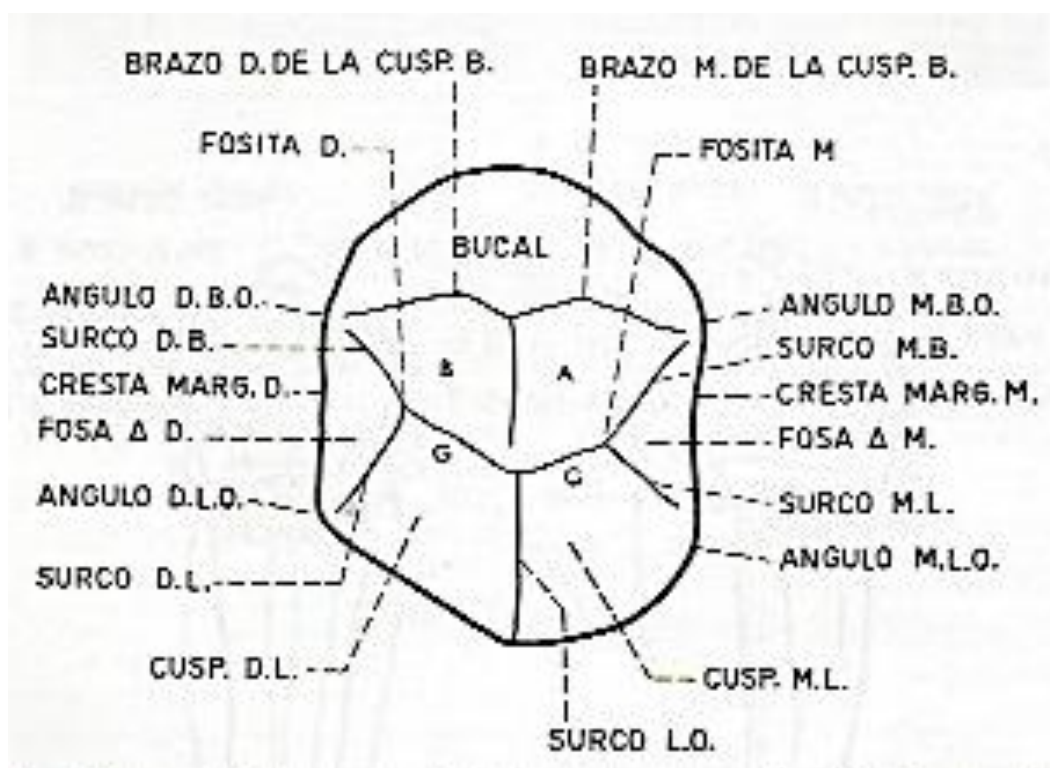
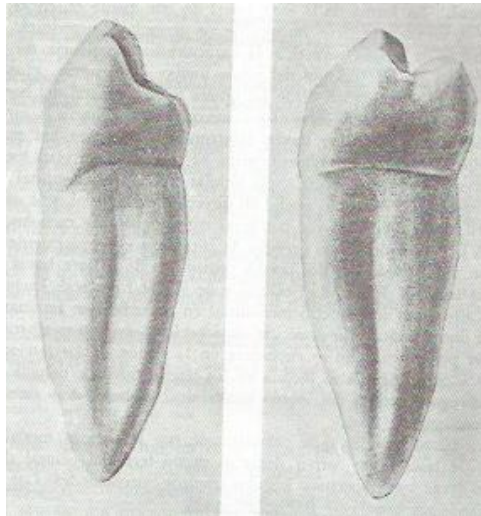
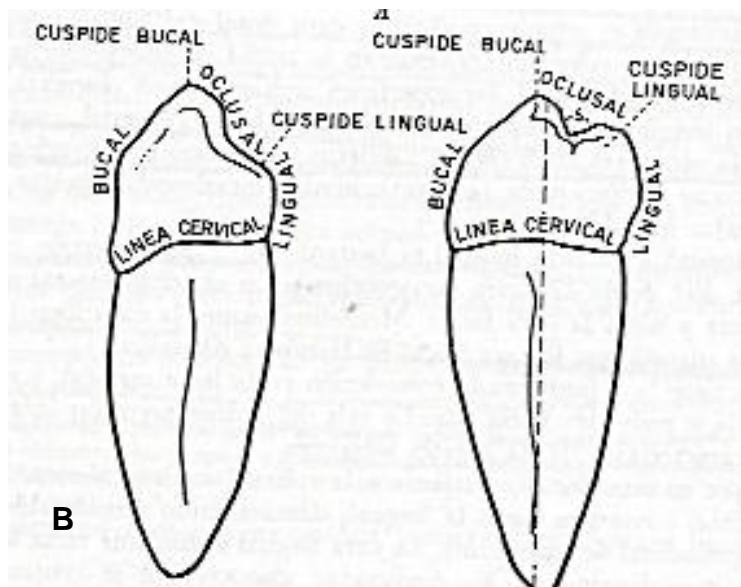


Fig. 102.- Diagrama de la cara oclusal del segundo premolar inferior.

A. Plano mesial de la cúspide bucal. **B.** Plano distal de la cúspide bucal. **G.** Surco central.



A



B

Fig. 103.- **A.** Caras mesiales de los segundos premolares derechos inferiores. **B.** Diagrama de las caras mesiales de los segundos premolares derechos inferiores.

Salvo por sus mayores dimensiones, los rasgos anatómicos generales de la raíz son semejantes a los del primer premolar inferior. Por lo mismo, no es necesario hacer su descripción detallada. La raíz puede bifurcarse en extensión variable desde

su región apical hasta el cuello, y puede tener dos canales radiculares en lugar de uno, aunque no esté bifurcada.¹⁰¹

Primer molar inferior

La corona tiene tres lóbulos bucales y dos linguales, cada uno de los cuales está coronado por una cúspide. El contorno periférico del diente puede ser considerado como un trapecoide, y las superficies mesial y distal convergen desde la cara bucal. Los tres lóbulos bucales se designan por orden de su posición: mesiobucal, centrobucal y distobucal. Los dos lóbulos linguales se designan por orden de su posición: mesiolingual y distolingual. La línea segmental central divide al diámetro bucolingual de la cara oclusal en dos partes iguales, entre las tres cúspides bucales y las dos linguales. La cúspide mesiobucal, que es la mayor de las tres, ocupa poco menos de la mitad del diámetro mesiodistal; la centrobucal ocupa, aproximadamente, las dos terceras partes del área remanente, y la distobucal ocupa el resto. La cúspide mesiobucal está separada de la centrobucal por la línea segmental mesiobucooclusal, que corre desde un punto situado a la mitad de la línea segmental central hasta un punto que se halla en la unión de los tercios cervical y medio de la cara bucal, o cerca de dicha unión. La cúspide centrobucal está separada de la distobucal por la línea segmental distobucooclusal, que corre desde un punto distal en la línea segmental central hasta la región de los tercios oclusal y medio de la cara bucal. Ver figuras 104 y 105.



Fig. 104.- Cara oclusal del primer molar derecho inferior.

¹⁰¹ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

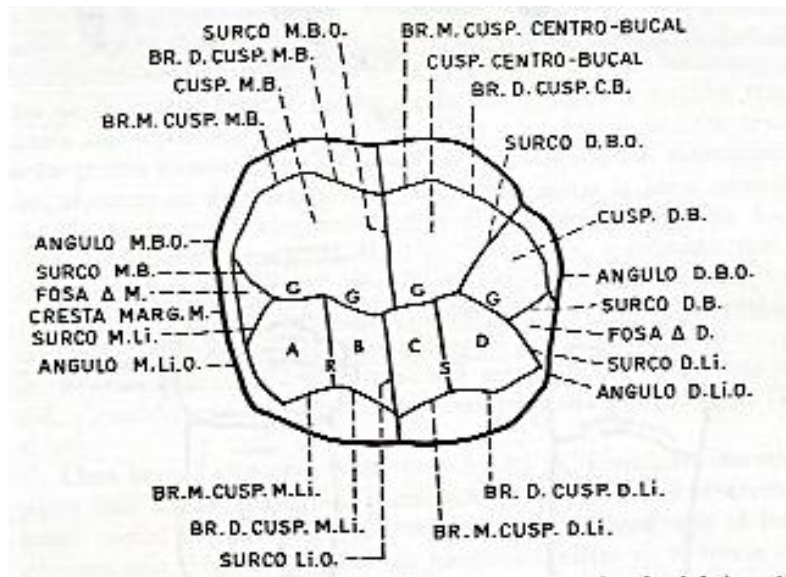


Fig. 105.- Diagrama de la cara oclusal del primer molar derecho inferior.

A. Plano mesial de la cúspide mesiolingual. **B.** Plano distal de la cúspide mesiolingual. **C.** Plano mesial de la cúspide distolingual. **D.** Plano distal de la cúspide distolingual. **G.** Surco central. **R.** Prominencia de la cúspide mesiolingual. **S.** Prominencia de la cúspide

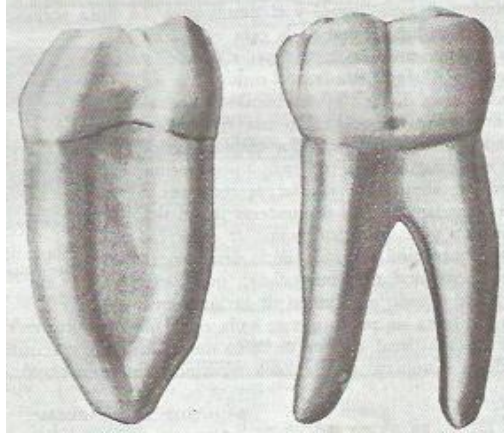
Cada cúspide está formada por dos planos cuadrangulares en relación angular de 120° . Las cúspides linguales pueden ser más pequeñas que las bucales, y tanto o más altas que éstas. Están separadas por la línea segmental linguooclusal, que corre desde un punto que queda aproximadamente a la mitad de la línea segmental central hasta una distancia variable en la dirección cervicooclusal de la superficie lingual. En el punto de unión de la línea segmental linguooclusal y la línea segmental central está la fosita central, que es la parte más profunda de la cara oclusal. Alrededor de la fosita central se halla la fosa central, que invade en su mayor parte el plano distal de la cúspide mesiolingual y el plano mesial de la cúspide distolingual, e invade parte de la centrobucal.

La línea segmental termina en los puntos mesial y distal de la cara oclusal, poco antes de llegar a los límites proximales. Desde estos puntos irradian los surcos

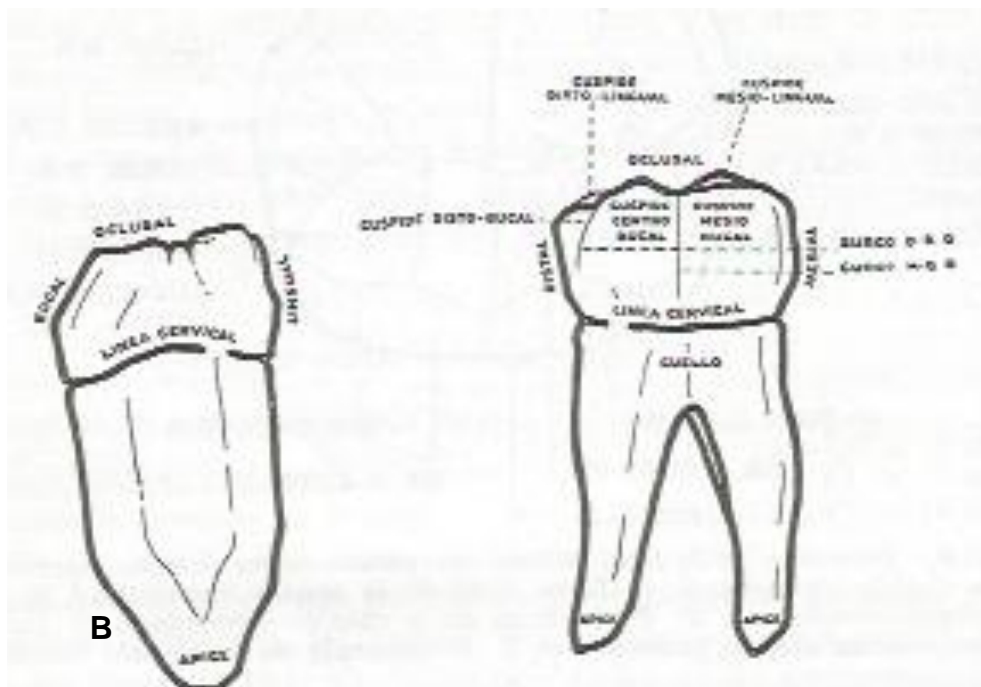
mesiobucal, mesiolingual, distobucal y distolingual hasta sus respectivos ángulos triedros: mesiobucooclusal, mesiolinguooclusal, distobucooclusal y distolinguooclusal. Las prominencias marginales ocupan su posición acostumbrada, formando los límites mesial y distal de la cara oclusal. Las fosas triangulares mesial y distal están comprendidas dentro de las líneas segmentales y las prominencias marginales. La cara bucal se inclina considerablemente hacia lingual en su tercio cervical. La cara mesial es bastante lisa y se inclina distalmente al correr desde la región cercana a los tercios oclusal y medio de la línea cervical. La cara distal, en ambas direcciones, bucolingual y cervicooclusal, la cara distal es convexa. La cara lingual es casi recta en los tercios cervical y medio, pero se inclina considerablemente hacia lingual en su tercio oclusal; mesiodistalmente, tiene una convexidad que está interrumpida en los tercios oclusal y medio por la línea segmental linguooclusal, que la divide en dos partes, cada una de las cuales tiene su propia convexidad; por lo general es muy lisa. Ver figura 106.

Posee dos raíces, situadas transversalmente en relación con la mandíbula, que reciben el nombre de raíces mesial y distal; se unen en un cuello común antes de fusionarse con la corona. La raíz mesial es más ancha bucolingualmente que la distal, pero es muy delgada y aplanada mesiodistalmente. La raíz distal es más fuerte, más cónica y termina también en un ápice redondeado. Es algo más corta que la mesial; ésta es, por lo general, recta, mientras que la distal se inclina un poco hacia la cara distal. La separación entre las dos raíces es considerable.¹⁰²

¹⁰² Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa



A



B

Fig. 106.- **A.** Caras mesial y bucal del primer molar derecho inferior. **B.** Diagrama de las caras mesial y bucal del primer molar derecho inferior.

Segundo molar inferior

La principal diferencia entre el primer molar y el segundo consiste en la falta del lóbulo distobucal con su cúspide, por lo cual el segundo molar inferior permanente no tiene más que cuatro lóbulos y cuatro cúspides.

El contorno periférico de la cara oclusal es de un paralelogramo, con su diámetro mesiodistal ligeramente mayor que el bucolingual. Sus cuatro cúspides son: mesiobucal, distobucal, mesiolingual y distolingual; las linguales están separadas de las bucales por la línea segmental central, que corre en dirección mesiodistal y divide el diámetro bucolingual de la cara oclusal en dos porciones iguales. Las cúspides bucales están separadas por la línea segmental bucooclusal, que comienza en la porción media de la línea segmental central; las dos cúspides linguales lo están también por la línea segmental linguooclusal, que comienza también en la parte media de la línea segmental central, donde se encuentra con la línea segmental bucooclusal, por lo que las líneas segmentales bucooclusal y linguooclusal son continuas y dividen mesiodistalmente a la cara oclusal en dos partes poco más o menos iguales. Dichas líneas cortan la línea segmental central en ángulo recto; en el punto de cruzamiento está la fosita central. Las dos cúspides linguales son, a veces, algo más altas que las bucales.

La cara bucal es convexa mesiodistalmente en su tercio cervical; en dirección cervicooclusal, la cara bucal es también convexa. La cara mesial es un tanto convexa en dirección bucolingual y bastante recta en dirección cervicooclusal; la cara distal es más convexa en ambas direcciones. La cara lingual es bastante recta en dirección cervicooclusal; en dirección mesiodistal, la cara lingual es ligeramente convexa. Las raíces son iguales en número, nombre, situación y forma que las del primer molar inferior, pero suelen estar más unidas.¹⁰³Ver figura 107.

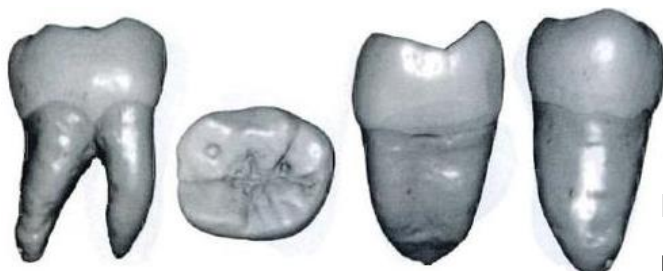


Fig. 107.- Segundo molar inferior derecho

¹⁰³ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

Tercer molar inferior

Este molar posee de cuatro a cinco cúspides, por consiguiente, no necesita descripción pormenorizada. Una de las variedades características de éste es que es multitubercular, que tiene sus eminencias irregularmente distribuidas. Las raíces del tercer molar inferior son iguales en número, nombre y posición que las del segundo molar inferior, pero pueden ser proporcionalmente menores y estar colocadas mucho más juntas, y con frecuencia fusionadas. En ellas se ven irregularidades frecuentes, especialmente en su tercio apical, que se tuerce distalmente en diversos ángulos con el eje longitudinal del diente; esto se debe a menudo al apiñamiento de los dientes en la mandíbula y a la falta de espacio suficiente para su desarrollo completo. Por esta misma razón, el tercer molar inferior está a menudo incluido en el hueso. Algunas veces esta inclusión es parcial y otras total, según el grado de obstrucción.¹⁰⁴Ver figura 108.



Fig. 108.- Tercer molar inferior derecho.

¹⁰⁴ Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa

CAPÍTULO III

3.1 CONCLUSIONES

La caries dental afecta a la humanidad desde tiempos prehistóricos. Sin embargo, su prevalencia a lo largo del tiempo se ha ido alternando debido a las modificaciones en los hábitos y costumbres del ser humano. Las lesiones de caries dental son signos clínicos de la presencia de la enfermedad, por lo tanto, realizar una restauración no significa la cura sino un retorno a la normalidad en términos de estética y función. El control de esta enfermedad se dará con el cambio en las actitudes relacionadas a la dieta y la higiene bucal.

El Tratamiento Restaurativo Atraumático asocia medidas educativo-preventivas, forma parte de un programa completo de salud bucal que incluye orientaciones dietéticas y de higiene oral, que involucre al individuo, su núcleo familiar y la población a la que pertenece. Por lo tanto, no debe estar aislada de los métodos preventivos y de educación para la salud.

Las preparaciones cavitarias con la técnica del TRA siguen la filosofía de la mínima intervención. De esa forma se preserva el tejido dentario sano posible de remineralizarse, manteniendo así, la resistencia del tejido dentario remanente. El

seguimiento de los pacientes es esencial para el control clínico. En casos de fracasos, debe ser evaluada la situación clínica a fin de sustituir la restauración y siendo una técnica simple, se debe respetar la secuencia operatoria con rigurosidad, el cual es el principal factor de fracaso.

En lo que se refiere a materiales de restauración, la adhesión del ionómero de vidrio a la estructura del diente es relativamente alta y su calidad aumenta con el tiempo. Dicho material presenta propiedades fisicoquímicas idóneas para el uso de esta técnica. El ionómero de vidrio no solo es bioactivo, sino que tiene incluso características de un material inteligente; éste se puede llamar activo cuando libera fluoruro y también se le puede llamar inteligente porque libera fluoruro proporcionalmente a la acidez. Hasta cierto punto tiene una capacidad tampón de pH. Cabe mencionar que existe una preocupación por este material debido a su fragilidad y baja resistencia al desgaste. Este último es incluso dependiente del pH, lo que significa que una higiene oral adecuada es vital.

Con un enfoque ampliamente adoptado en servicios públicos, el TRA se muestra como una técnica económica y apropiada para proveer tratamiento básico de restauraciones en comunidades carentes. Al ser un procedimiento preventivo-restaurador, permite conseguir un mejor sellado eliminando únicamente dentina infectada, sin luz o equipos sofisticados o costosos con un alto grado de retención, costo-efectividad, sensibilidad operatoria mínima y efecto positivo sobre el personal operativo sugiriendo integrar el TRA como parte del currículo del entrenamiento clínico en las facultades de odontología.

La experiencia en aplicar el TRA particularmente en niños, parece ser benéfico para ellos. Es una muy buena opción de introducción al cuidado dental y puede ayudar a superar los temores de un tratamiento convencional, ya que se estaría eliminando el uso de la pieza de alta velocidad y la anestesia. En este sentido, también se puede utilizar en pacientes que de otro modo no aceptarían un tratamiento dental;

de igual manera esta técnica es adecuada para pacientes de la tercera edad que no puedan asistir al consultorio dental.

El Tratamiento Restaurativo Atraumático es una alternativa conservadora con más de 20 años de experiencia científica para su aplicación clínica. Se ha demostrado que es de ayuda en la mejora de la salud bucal, cuando el caso clínico lo permita.

3.2 SUGERENCIAS

- Realizar la identificación del riesgo de caries que presenta el individuo.
- Implementar medidas preventivas como orientación de higiene y uso de fluoruros.
- Seleccionar cuidadosamente los casos clínicos candidatos para la aplicación de la técnica TRA.
- Restaurar los dientes afectados, buscando mantener la mayor cantidad de estructura sana.
- Ejecutar todas las etapas operatorias de la técnica TRA sin excepción, para obtener un resultado exitoso.
- Para la manipulación del material de restauración se recomienda seguir las instrucciones expedidas por el fabricante.
- Dar seguimiento al paciente después de haber realizado el tratamiento, manteniendo un control en su salud bucal.
- Se recomienda al personal de la salud evaluar y realizar sus propios análisis de literatura, con el fin de hacer de la odontología una ciencia basada en investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- OMS O. Organización Mundial de la Salud [Internet]. OMS. 2012. Disponible de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
- Programa de Acción Específico 2007-2012. 1era ed. México: Secretaria de Salud; 2008
- Perfil Epidemiológico de la Salud Bucal en México. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2011.
- Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales. 1era ed. México: Secretaría de Salud; 2014.
- Aguirre Aguilar A, Rios Caro T, Huamán Saavedra J, Miranda França C, Santos Fernandes K, Mesquita-Ferrari R et al. La práctica restaurativa atraumática: una alternativa dental bien recibida por los niños. Panam Salud Pública. 2012; 31.
- Bordoni, Rojas, Escobar, Castillo, Mercado. Odontología Pediátrica: La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1era ed. Panamericana; 2010
- Côrrea Bönecker M, Abanto J, Salete M, Pires N, Pettorossi Imparato J, Guedes-Pinto A. Problemas Bucales en Odontopediatría: Uniendo la Evidencia Científica a la Práctica Clínica. 1era ed. Madrid, España: Ripano; 2014.
- Otazú C, Perona G. Técnica Restaurativa Atraumática. Conceptos Actuales. 1era ed. Lima, Perú; 2005
- Saludymedicinas.com.mx. (2017). *Dentición primaria y permanente*. (online).
- Morgado Serafín, D. y García Herrera, A. (2011). *Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. Chronology and variability of the dental eruption*. 1era ed. Mediciego.
- León Caballero, K., Maya Hernández, B., Vega Galindo, M. (2017). *Dentición decidua y permanente*. (online). Scielo.sld.cu
- Fernández O, Cabello R, del Valle C, Letelier M, Vásquez P, Silva A. Manual para la aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática. 1era ed. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2007
- Carletto-Körber. Odontología Mínimamente Invasiva. Tratamiento Restaurador Atraumático. Huellas.

- Mandari G, Frencken J, van't Hof M. Six years success rates of occlusal amalgam and glass-ionomer restorations placed using three minimal intervention approaches. 1st ed. *Caries Res*; 2003.
- Taifour D, Frencken J, Beiruti N, van't Hof M, Truin G. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. 1st ed. 2002.
- Bello S, Fernández L. Tratamiento Restaurador Atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Revisión Bibliográfica. *Acta Odontológica Venezolana*. 2008; 48(4).
- Massara. Atraumatic Restorative Treatment: Clinical, Ultrastructural and Chemical Analysis. 2002; 36: 430-436.
- Gao W. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional restorative procedures in a hospital clinic: Evaluation after 30 months. *Quintessence Int*. 2003; 34:31-37.
- Toi, C. (2003). Mutans streptococci strains prevalence before and after cavity preparation during Atraumatic Restorative Treatment. *Oral Microbiol*, 18, pp. 160-164.
- Frencken, J. (2004). Effectiveness of single surface ART Restorations in the Permanent Dentition: A meta-analysis. *J Dent Res*, 2(83), pp. 120-123.
- Gómez de Ferraris, M y Campos Muñoz, A. (2009). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. 1era ed. Madrid, España: Panameicana, pp.114-135.
- Diamond, M. (2009). *Anatomía dental: Con la anatomía de la cabeza y del cuello*. 1ra ed. México: Limusa