



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

No. Arceso

Cat. Top. M. 143 1987 TI

Compra Canje Donación

Editorial

Solicitado por

Fecha

Precio

0159

M
147
1987
T.I

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FUENTE DE MARYLAND

KLETT-O-BOND

MONOGRAFIA

Para optar el titulo de Doctor en Odontología por:

NOHRA ECHEVERRI MURILLO

RICARDO MURCIA ALVAREZ

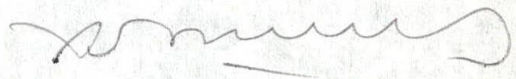
Rector: Dr. Jorge Arango Tamayo

Decano: Dra. Marisol Arango

Coordinador de Clinicas: Dr. Jairo Forero

Presidente de Tesis: Dr. Jorge Fonrodona P.

Con la aprobación de :



Dr. Jorge Fonrodona

Dr. Jairo Forero



Dra. Elsa Sarmiento

A todos aquellos que deseen ampliar sus conocimientos en este tema innovador, y quieran aportar en el campo de la experimentación.

A nuestros compañeros, con quienes hemos convivido a lo largo de la carrera, y con quienes competiremos para bien de la salud de los colombianos.

Ricardo y Nohra.

Agradecemos muy especialmente al Dr. Jorge Fonrodona, quien con sus indicaciones, consejos e inteligencia, hizo posible la realización y feliz culminación de este trabajo.

Aún corriendo el riesgo de no mencionar la totalidad de las personas que en una u otra forma prestaron su colaboración, hacemos mención a las directivas de la universidad, en particular al Dr. Jairo Forero, por permitirnos la libertad de actuar en este proyecto. A nuestra amiga, la Dra. Elsa Sarmiento, coordinadora de nuestra última clínica.

Nuestro reconocimiento al Sr. Embajador de la Republica Federal de Alemania, Sr. Horfs Bitterhos; al Ingeniero de Sistemas, Carlos Arturo González; a los pacientes, auxiliares de consultorio y laboratoristas.

INDICE GENERAL

PUENTE DE MARYLAND

INTRODUCCION.....	Pag 1
1. RESINAS.....	Pag 3
1.1. INTRODUCCION.....	Pag 3
1.2. ADHESION.....	Pag 4
1.2.1. DEFINICIONES.....	Pag 4
a) SOCIEDAD AMERICANA PARA COMPROBACION DE MATERIALES ASTM..	Pag 4
b) GREENER - HARCOURT Y LAUTEN SCHLAQUEER.....	Pag 4
c) BUONOCORE.....	Pag 4
d) GOOD.....	Pag 5
1.2.2. TIPOS DE ADHESION.....	Pag 7
a) ADHESION FISICA O MECANICA	Pag 7
b) ADHESION QUIMICA.....	Pag 7

1.2.3.	FUERZAS MOLECULARES ADHESIVAS.....	Pag 7
	a) FUERZAS FISICAS.....	Pag 7
	b) FUERZAS QUIMICAS.....	Pag 8
1.2.4.	TEORIAS DE LOS MECANISMOS DE ADHESION.....	Pag 8
	a) TEORIAS SEGUN SHARPE.....	Pag 8
	b) TEORIA DE LAS CAPAS LIMITES.....	Pag 9
	c) TEORIAS QUIMICAS.....	Pag 9
1.2.5.	TEORIAS QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO DE LA ADHESION....	Pag 11
1.3.	ADHESIVO.....	Pag 19
1.3.1.	DEFINICION.....	Pag 19
1.3.2.	PROPIEDADES.....	Pag 19
1.3.3.	CONDICIONES DEL ADHESIVO.....	Pag 20
1.4.	POLIMERIZACION.....	Pag 24
1.4.1.	DEFINICION.....	Pag 24
1.4.2.	TIPOS DE POLIMERIZACION.....	Pag 24
1.4.3.	PERIODOS DE POLIMERIZACION.....	Pag 26
1.5.	EVOLUCION DE LAS RESINAS.....	Pag 27
1.6.	RESINAS COMPUESTAS.....	Pag 31
1.6.1.	DESVENTAJAS.....	Pag 31

1.6.2. COMPONENTES.....	Pag 32
a) MONOMEROS.....	Pag 32
b) MATERIAL DE REFUERZO.....	Pag 32
c) PUENTE DE UNION.....	Pag 33
d) DILUENTES.....	Pag 33
e) INICIADOR.....	Pag 33
f) ACTIVADOR.....	Pag 33
g) INHIBIDORES.....	Pag 33
1.6.3. BIOCOMPATIBILIDAD.....	Pag 33
1.6.4. INDICACIONES CLINICAS.....	Pag 34
1.7. AGENTES DE UNION -BONDING-.....	Pag 35
1.8. PRIMERS.....	Pag 35
a) DERIVADOS DEL N-FENIL-GLICENE (NFG) Y DEL GMA.....	Pag 35
b) DERIVADOS DE FOSFONATOS.....	Pag 35
c) SILANOS.....	Pag 35
1.9. RESINAS DE FOTOINDUCCION.....	Pag 35

BIBLIOGRAFIA

2. ESMALTE DENTARIO.....	Pag 41
--------------------------	--------

2.1.	INTRODUCCION.....	Pag 41
2.2.	ESTRUCTURA.....	Pag 41
	a) CRISTALES.....	Pag 41
	b) PRISMAS ADAMANTINOS.....	Pag 42
	c) ESTRIAS DE RETZIUS.....	Pag 43
	d) LAMINILLAS PENACHOS Y HUSOS.....	Pag 44
2.3.	CONTENIDO ORGANICO.....	Pag 44
2.4.	COMPOSICION QUIMICA.....	Pag 45
2.5.	MEMBRANA DE NASMYTH.....	Pag 45
2.6.	GRABADO ACIDO DEL ESMALTE.....	Pag 45
	a) INVESTIGACIONES REALIZADAS.....	Pag 45
	b) ESTUDIO DE SILVERSTONE.....	Pag 46
	c) PAUTAS DE GRABADO SEGUN SILVERSTONE.....	Pag 47
2.6.1.	TECNICA PARA EL GRABADO ACIDO DEL ESMALTE.....	Pag 48
	a) ROMPIMIENTO DE LA TENSION SUPERFICIAL.....	Pag 48
	b) AISLAMIENTO DEL CAMPO.....	Pag 48
	c) SECAR CON AIRE COMPRIMIDO.....	Pag 49
	d) APLICAR EL ACIDO DESMINERALIZANTE.....	Pag 49
	e) LAVADO Y SECADO.....	Pag 49

2.6.2. RESULTADOS Y OBJETIVOS DEL GRABADO ACIDO.....	Pag 50
--	--------

BIBLIOGRAFIA

3. ALEACIONES PARA PPF CERAMICAS.....	Pag 53
3.1. INTRODUCCION.....	Pag 53
3.2. GENERALIDADES.....	Pag 53
a) METALES LIVIANOS.....	Pag 54
b) METALES PESADOS.....	Pag 54
c) ELEMENTOS CRISTALINOS.....	Pag 55
d) ESTRUCTURA ESPACIAL O RETICULADO ESPACIAL.....	Pag 55
3.3. PROPIEDADES FISICAS DE LOS METALES.....	Pag 55
3.4. PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS METALES.....	Pag 56
3.5. PIGMENTACION Y CORROSION.....	Pag 57
3.6. REQUISITOS DE UN MATERIAL PARA USO EN BOCA.....	Pag 59
3.7. ALEACIONES CERAMICAS.....	Pag 59
3.7.1. ALEACION.....	Pag 59
3.7.2. CARACTERISTICAS.....	Pag 59

3.7.3. SISTEMAS.....	Pag 60
a) SISTEMA 1.....	Pag 60
b) SISTEMA 2.....	Pag 60
c) SISTEMA 3.....	Pag 60
d) SISTEMA 4.....	Pag 60
e) SISTEMA 5.....	Pag 60
f) SISTEMA 6.....	Pag 61
g) SISTEMA 7.....	Pag 61
h) SISTEMA 8.....	Pag 61
i) TITA-CROM.....	Pag 61
3.7.4. METALES UTILIZADOS EN RESTAURACIONES FIJAS ADHESIVAS....	Pag 61
3.7.5. VENTAJAS EN ALEACIONES DEL SISTEMA 7	Pag 62
3.7.6. DESVENTAJAS EN ALEACIONES DEL SISTEMA 7	Pag 62
3.7.7. PRODUCTOS COMERCIALES PARA ALEACIONES DEL SISTEMA 7.....	Pag 63

BIBLIOGRAFIA

4. PUENTE DE MARYLAND.....	Pag 65
4.1. INTRODUCCION.....	Pag 65
4.2. TECNICAS - EVOLUCION HISTORICA.....	Pag 66
a) TECNICA 1.....	Pag 66
b) TECNICA 2.....	Pag 68
c) TECNICA 3 ó PUENTE DE MARYLAND.....	Pag 69

4.3.	GRABADO DEL ESMALTE Y ADHESION RESINOSA.....	Pag 70
4.3.1.	EL ACIDO PARA EL GRABADO DEL ESMALTE.....	Pag 70
4.3.2.	RESINA CEMENTANTE.....	Pag 71
4.4.	GRABADO ELECTROLITICO DE LA ALEACION.....	Pag 74
4.4.1.	EVOLUCION.....	Pag 74
4.4.2.	TECNICA DEL GRABADO ELECTROLITICO.....	Pag 76
a)	TERMINACION DE LA RESTAURACION.....	Pag 77
b)	MONTADO DE LA RESTAURACION.....	Pag 77
c)	OBTENCION DEL CONTACTO ELECTRICO.....	Pag 78
d)	ENMASCARADO DE LA RESTAURACION.....	Pag 78
e)	LIMPIEZA DE LAS AREAS POR GRABAR.....	Pag 79
f)	DETERMINACION DE LA CORRIENTE DE GRABADO.....	Pag 79
g)	DISPOSICION DE LOS ELECTRODOS.....	Pag 79
h)	PROCESO DE GRABADO.....	Pag 80
i)	LIMPIEZA DE LA RESTAURACION.....	Pag 81
j)	VERIFICACION DEL GRABADO.....	Pag 81
k)	SEPARACION DE LA RESTAURACION Y EL ELECTRODO.....	Pag 82
4.4.3.	APARATO DE GRABADO.....	Pag 82
4.4.4.	SOLUCIONES GRABADORAS.....	Pag 83
4.4.5.	FACTORES EN EL PROCESO DE GRABADO.....	Pag 83
4.4.6.	READHESION A UNA ALEACION GRABADA.....	Pag 84
4.5.	FUERZA DE ADHESION DE LA RESINA A LA ALEACION.....	Pag 86
4.6.	CONCEPTOS GENERALES EN RESTAURACIONES FIJAS GRABADAS.....	Pag 86
4.6.1.	INDICACIONES Y CONTRADICCIONES.....	Pag 86

4.6.2.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS.....	Pag 90
4.6.3.	PLANIFICACION DEL TRATAMIENTO.....	Pag 93
4.6.4.	PREPARACION DENTARIA.....	Pag 94
	a) DISEÑO EN ANTERIORES.....	Pag 95
	b) DISEÑO PARA POSTERIORES.....	Pag 96
	c) DISEÑO EN FERULAS.....	Pag 98
4.6.5.	IMPRESIONES Y MODELOS.....	Pag 98
4.6.6.	ELABORACION DEL PATRON.....	Pag 99

BIBLIOGRAFIA

5.	KLETT-O-BOND.....	Pag 106
5.1.	INTRODUCCION.....	Pag 106
5.2.	CONSTRUCCION DEL KLETT-O-BOND; MALLAS RENFERT.....	Pag 106
5.3.	PROCESAMIENTO DEL KLETT-O-BOND.....	Pag 107
5.4.	FRACASOS, CAUSAS Y SOLUCIONES.....	Pag 109

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

PUENTE DE MARYLAND

Realmente es poco lo que se puede hablar respecto a este tema, el cual es relativamente nuevo; su bibliografía es muy escasa y casi podríamos afirmar que se ciñe estrechamente a recopilar datos históricos o evolución de esta área moderna de la odontología y más específicamente en la prótesis parcial fija.

La obra que reúne la mayor cantidad de estudios y datos concernientes a este tema es "Técnica de Grabado Acido en Prótesis de Puentes", "PUENTE DE MARYLAND", de los doctores Simonsen Thompson y Barrack, publicada por editorial Médica Panamericana. 1984, la que nos es de útil importancia; pero no tiene objeto pasar dicho texto a un trabajo de pregrado; observando otras bibliografías nos damos cuenta que generalmente se han basado en este libro.

Por este motivo y con el fin de una mayor comprensión hemos diseñado este trabajo pensando en cada uno de los componentes específicos de este tipo de restauraciones, profundizando en ellos y buscando así más información que nos llevará a obtener una mejor aplicación en cuanto a sus funciones y utilidad en el desempeño de la prótesis parcial fija adhesiva o Puente de

Maryland. Dividimos entonces en capítulos como son Esmalte Dentario, Aleaciones para PPF, Resinas y finalmente llegaremos al Puente de Maryland.

En el desarrollo del tema especificado, analizaremos cada una de las variables a seguir desde la elección del paciente, el tipo de restauración, posibles combinaciones, diseños y la obtención del reestablecimiento satisfactorio de el paciente.

En los últimos años se elaboró en Alemania otro sistema del Puente de Maryland, en el cual se utilizan moldes en cera prefabricados, para la obtención de las aletas de retención, lo que recibe el nombre de KLETT-O-BOND, el cual describiremos posteriormente.

Por el corto tiempo con el que contamos, esperamos que esta introducción, cause a nuestros futuros lectores grandes inquietudes para la investigación y superación de esta y otras técnicas, basadas en la conservación y restauración de las estructuras dentarias, sin afectar la integridad estructural y funcional de éstas.

Deseamos que sea de su agrado y fácil comprensión, evitando al máximo la monotonía de nuestro texto.

1. RESINAS

1.1. INTRODUCCION

La odontología mundial se asombra ante el avance espectacular de conocimientos en todas las áreas. Se esta creando una creciente conciencia preventiva en la profesión, descubriendo nuevos materiales y adelantos tecnológicos, siempre basados en el principio de conservación de los tejidos dentarios.

Con el advenimiento de las resinas acrílicas (polímeros de metil-metacrilato), las cuales poseían propiedades físicas deseables tales como relativa insolubilidad y apariencia estética, los investigadores se han esforzado para lograr aumentar su baja resistencia a la abrasión, su baja dureza, inestabilidad del color y su alto coeficiente de expansión térmica, la cual es la responsable directa de la desadaptación de las paredes, que con el tiempo lleva a caries recurrente.

Luego de la resina acrílica se desarrollaron las resinas con refuerzo, se reemplazaron los núcleos de polímeros por núcleos de vidrio de cuarzo.

En algunos casos, el material se presenta en una sola

pasta la cual tiene un iniciador, es decir, en este caso lo único que cambia es el modo de activación y no el polímero obtenido.

En todo caso las investigaciones y experimentos sobre estos materiales no han llegado al límite y seguramente se continuarán viendo nuevas generaciones.

1.2. ADHESION

1.2.1. Definiciones:

Hay opiniones divergentes sobre la mecánica y naturaleza de adhesión.

a) Según la Sociedad Americana para la Comprobación de Materiales (ASTM)¹: "Estado por el cual dos superficies se mantienen unidas por fuerzas aplicadas a sus caras de enlace".

b) Greener, Harcourt y Lauten Schlaqueer², definen adhesión: "La fuerza para que dos o más sustancias se peguen cuando son puestos en contacto íntimo entre sí".

c) Buonocore³, define adhesión como: "Atracción

molecular ejercida entre las superficies de cuerpos en contacto, o la atracción entre moléculas en una interfase".

d) Good⁴, afirma que la adhesión debe definirse como un hecho macro y microscópico:

- MACROSCOPICO

* La Condición en la cual dos fases se adhieren entre sí, o una con la otra, en donde la fuerza mecánica, o trabajo, puede transformarse de una en la otra a través de la interfase, donde existe contacto íntimo, tanto en tensión como en esfuerzo, o en una combinación de los dos.

* Cuando uno de los dos cuerpos es plástico, existe una deformación plástica despreciable.

- MICROSCOPICO

* Dos cuerpos en la forma de fases condensadas en íntimo contacto entre sí, durante un período de tiempo en el cual se produce un cambio molecular, de fuerzas interatómicas entre los dos adherentes.

Las definiciones anteriores son aceptadas científicamente; prácticamente un adhesivo, es una sustancia con la cual se pueden unir cuerpo y substrato sin el uso de atornilladores, pins, retención mecánica macroscópica, u otros aditamentos físicos.

La temperatura de los tejidos vivos elimina los adhesivos metálicos en las restauraciones.

Los adhesivos inorgánicos o cementos son de amplio uso en la Odontología, pero su capacidad adhesiva y propiedades mecánicas, dan más límites en su uso que los otros tipos de cementos. Presentan una fuerza adhesiva baja y su solubilidad por los fluidos orales acorta su tiempo en boca. Los que más se aproximan a las condiciones ideales que requiere la adhesión, son los adhesivos polímeros, siendo a su vez componentes esenciales para restauraciones dentales de la última década.

Los principios que rigen la materia (tensión, deformación, fusión y relajación), determinan las condiciones de los mecanismos de adhesión (energía superficial, humectación, ángulo de contacto).

Las moléculas de una sustancia se adhieren a

otras; cuando se realiza entre moléculas dispares, se denomina adhesión y cuando se hace entre moléculas de la misma clase, se llama cohesión.

1.2.2. Tipos de Adhesión³:

a) Adhesión Física o Mecánica: Dada de acuerdo a la porosidad, rugosidad, o cavidades macroscópicas de las líneas de la superficie del adherente y del substrato; durante esta adhesión mecánica las fases de un material se cierran sobre las del otro.

b) Adhesión Química: Resulta de la formación de una molécula o un enlace químico. Se observan uniones interatómicas de tipo primario (químicos por naturaleza), y de tipo secundario (caracterizado por las fuerzas de Vander Waals).

1.2.3. Fuerzas Moleculares Adhesivas³:

Las clasificamos en dos tipos; físicas y químicas.

a) Fuerzas Físicas: Incluyen las fuerzas de Vander Waals, las fuerzas dipolares, dipolos inducidos y los efectos de la dispersión no polar, que resultan cuando los electrones de una molécula, interactúan con los de otra. Los enlaces de hidrógeno también pueden considerarse como fuerzas físicas

involucradas en la adhesión.

b) Fuerzas Químicas: Se encuentran formadas por moléculas iónicas covalentes y metálicas. Son los enlaces primarios; estos enlaces químicos presentan fuerzas moleculares más fuertes que los enlaces secundarios creados por las fuerzas físicas.

1.2.4. Teorías de los Mecanismos de Adhesión:

a) Teorías según Sharpe⁶:

- TEORIA DE LA REACCION QUIMICA: La adhesión se presenta por enlaces primarios de valencia en la interfase.

- TEORIA DE LA ADHESION MECANICA O DE GANCHO: Las superficies ásperas pueden unirse porque el agente enlazante penetra en las irregularidades de la superficie.

- TEORIA DE LA DIFUSION: Una difusión de polímeros a través de la interfase determina la resistencia de adhesión.

- TEORIA DE LA DEFORMACION MECANICA: Es el punto de

vista más general y más ampliamente aceptado. La resistencia de las uniones adhesivas se determinada por las propiedades mecánicas de los materiales que forman la unión y por los esfuerzos locales en la misma.

b) Teoría de las Capas Límites: Son las que se encuentran sobre las superficies que se unen pero no se consideran parte de ellas. Por ejemplo; una película de grasa que queda en una superficie que se va a unir al ser tocada con el dedo. La capa de moléculas de agua que no puede eliminarse de la porcelana.

Los ejemplos en polímeros serían más complejos debido a las leyes químicas que los regulan, a la manera como se unen sus moléculas.

c) Teorías Químicas:

- Arends y Keizer⁷, proponen la teoría de que la superficie externa de la hidroxiapatita desmineralizada contiene mayor cantidad de grupos fosfatos ácidos bivalentes.

Afirman que el enlace se da por medio de un enlace de hidrógeno de estos grupos. Los quelatos que reaccionan con el ión Ca^{++} , de la estructura del diente

también aumentan la adhesión.

- Swanson y Beck⁸, afirman en un informe presentado sobre los factores que afectan el esmalte humano que; "hasta la fecha no se ha hallado solución satisfactoria mecánica".

- Retief⁹⁻¹⁰, Dreyer⁹, Gavión⁹, Brauer¹¹, Termini⁵ y Smith⁵, anotan que ninguno de los materiales restaurativos, verdaderamente se adhieren al esmalte, según las definiciones actuales. Estos investigadores están de acuerdo que no se obtiene enlace sin tratamiento previo.

El incremento de la resistencia del enlace del esmalte tratado, no se produce por el enlace químico de la resina a la superficie tratada del esmalte. Por el contrario, esta resistencia resulta de la adhesión mecánica producida por el efecto de la desmineralización.

Los adhesivos parecen adherirse a la superficie del esmalte no tratado siempre y cuando se mantenga la superficie. Cuando el clínico sumerge el adhesivo en agua durante cierto tiempo, la mayoría de las resinas se caen de la superficie o pueden removerse con la uña.

Debido a que la adhesión del compuesto al esmalte parece ser solamente mecánica y no química, ni mecanismo de enlace primario, es necesario revisar los factores que pueden afectar el comportamiento de la adhesión.

1.2.5. Teorías que Afectan el Comportamiento de la Adhesión:

Son analizados según; factores físicos y factores orales requeridos para obtener y mantener la adhesión, estos son:

* FACTORES FISICOS³⁻¹³⁻¹⁴

- CONTACTO SUPERFICIAL: La adhesión en el nivel molecular ocurre sólo a distancias de separación extremadamente pequeñas, no más de 0.0001-0.0002 mm. A distancias mayores no ocurre adhesión apreciable en el nivel molecular.

Los instrumentos de corte dental dejan superficies del orden de 10^6 , veces menos suaves. No existen instrumentos dentales que puedan pulir superficies que se aproximen lo suficiente a lo requerido para una adhesión molecular.

- RUGOSIDAD SUPERFICIAL: Se refiere a la superficie de

contacto; cuanto más suave sea la superficie, mejor será la adhesión. El contacto sólo ocurre en las puntas de la aspereza superficial.

Las fuerzas de corte y los esfuerzos sólo se originan en estos puntos o proyecciones. Estas fuerzas pueden romper los enlaces adhesivos si la aspereza superficial es extendida, se disminuye la humedad y no es posible aproximar más las superficies.

- CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN EL AREA DE PROYECCIONES: El desarrollo y liberación de estas concentraciones constituye un problema. Estas concentraciones de esfuerzos ocurren cuando el adhesivo polimeriza, causando deformación elástica.

- HUMEDAD Y ANGULOS DE CONTACTO: Para alcanzar la cercanía requerida de superficie de materiales diversos, el operador usa un líquido adhesivo, por lo general, un polímero. Para que la adhesión tenga éxito, el líquido adhesivo debe mojar (cubrir), todas las superficies que van a unirse.

La humedad, es una manifestación de la atracción de las moléculas del adhesivo y de las superficies que deben unirse. Cuando las fuerzas son fuertes, se

presenta la humedad. Un ángulo de contacto bajo (0-45°, producirá excelente humedad. Angulos de contacto más altos 45-90°, producirán humedad progresivamente más pobre).

Los factores que contribuyen a la humedad de un sólido por un líquido son la energía libre superficial del líquido y del sólido, tersuras de las superficies que van a unirse y la viscosidad del líquido.

Craig¹⁵, discute la velocidad de humidificación y también la viscosidad de la adhesión. Anota que la viscosidad debe ser lo suficientemente baja para que permita la máxima humedad antes de que el sólido se fije.

Producir una superficie más tersa puede mejorar la humedad y, por tanto, el enlace.

- TOPOGRAFIA DE LA ESTRUCTURA DEL DIENTE: Eick, Johnson, Fromer y Good¹⁶: Demuestran que la topografía, desempeña un papel importante en la formación de un enlace adhesivo y en el patrón de fractura de la unión adhesiva.

La topografía atrapa aire, estableciendo líneas de

fractura a lo largo de la interfase. Estas líneas de fractura, producen concentraciones de esfuerzos en líneas con las burbujas de aire.

- GRADO DE INTERFASE LIBRE DE PELICULA ORGANICA: El grado hasta el cual la interfase está libre de películas orgánicas de baja energía. El crecimiento de vacíos en la interfase frecuentemente produce pérdida de la adhesión. Cuando ocurre la concentración de esfuerzos en una proyección, puede crecer hasta que destruya el enlace adhesivo.

Superficies metálicas cuidadosamente oxidadas (hidrofilicas), expuestas al aire del laboratorio y a materiales orgánicos pueden llegar a hacerse hidrofóbicas. Por ejemplo, tocar los adherentes con los dedos, crea una película orgánica hidrofóbica sobre las piezas fundidas.

Los deshechos en la preparación de cavidades permitirán que las partículas formen burbujas de aire la interfase, lo que lleva a la concentración de esfuerzos, que a su vez producen pérdida de adhesión.

- ESPESOR DE LOS CUERPOS ADHESIVOS: Capas adhesivas gruesas, forman uniones más débiles que las delgadas,

porque en las capas gruesas probablemente ocurren más vacíos y grietas; las capas gruesas se deforman más fácilmente, y los polímeros se contraen durante la curación o polimerización.

Durante el proceso de curado se desarrollan esfuerzos de corte en la mayoría de los polímeros dentales. Estas fuerzas tienden a romper las fuerzas moleculares y mecánicas que unen el adhesivo a la superficie.

- SEQUEDAD SUPERFICIAL: Una película de agua polimolecular absorbida ofrece poca resistencia a los esfuerzos de corte. La presencia de esta capa de agua en la superficie normalmente disminuye en forma considerable la resistencia de la unión adhesiva formada.

Craig¹⁵, observa que se absorben tres tipos de agua en la superficie de hidroxapatita del esmalte: "agua superficial unida débilmente (absorbida físicamente); agua superficial unida fuertemente (absorbida químicamente o con enlaces de hidrógeno); y agua que es parte de un cristal".

La proteína y la hidroxapatita del esmalte,

absorben moléculas de agua mediante enlaces de hidrógeno. La energía alta de estos enlaces, hace que remoción de moléculas de agua sea difícil. Es casi imposible secar la superficie del esmalte lo suficiente como para obtener una adhesión óptima.

Algunos científicos, creen que la resistencia adhesiva no puede ser mayor, que la de los enlaces de hidrógeno entre las moléculas de agua, a menos que el adhesivo desplace al agua.

Aun si pudiera secarse suficientemente, el fenómeno de la filtración del esmalte, tal como lo describe Linden¹⁷, proporcionaría suficientes moléculas de agua procedentes de la dentina subyacente, para humedecer la superficie y destruir la adhesión.

- RESILENCIA ADHESIVA: El módulo elástico del adhesivo debe ser menor que el de las superficies que se unen. Si el módulo elástico es mayor, los esfuerzos se concentrarán en la capa adhesiva, que podrá romperse. además, el adhesivo debe tener un módulo elástico menor, porque las restauraciones están sometidas a una carga cíclica de impacto en la boca y podrá soportar mejor este tipo de esfuerzo.

* FACTORES ORALES

- COEFICIENTE DE EXPANSION TERMICA: El esmalte del diente y el adhesivo deben tener un coeficiente semejante. Añadir rellenos al adhesivo reduce el alto coeficiente de expansión de la resina para que coincida más con el del esmalte y la dentina. Los cambios de temperatura del café caliente (50°F.), al helado (30°F. o menos), indica el intervalo de variación de la temperatura en la cavidad oral.

- FUERZAS DE MASTICACION: En una cúspide posterior pueden presentarse fuerzas de 10.000-30.000 lbs.; la máxima fuerza de mordida registrada para centrales maxilares anteriores hasta los caninos se da en el intervalo de 29-75 lbs.

Newman¹⁸, midió la resistencia del esfuerzo de enlace de soportes ortodónticos. Con un soporte de malla metálica un adhesivo acrílico de epoxiacrilato registro la carga media de ruptura, en 36.4 lbs.

- EL PH DE LA SALIVA, MICROBIOLOGIA ORAL, LA COMIDA Y LA BEBIDA: Las bebidas gaseosas tienen un pH de 1.8, mientras que la leche de magnesia tiene un pH de 10. Las microbiologías orales varían considerablemente en

su pH, de baja acidez y alta alcalinidad, dependiendo del tipo de microorganismos de que se trate.

- LA FUERZA DE LA PENETRACION CAPILAR: La fuerza entre adhesivo y esmalte es muy potente. La desmineralización del esmalte parece resolver este problema.

- ABSORCION DEL AGUA POR EL ADHESIVO: Los adhesivos que absorben grandes cantidades de agua, probablemente fallen en el contorno oral. Con mayores probabilidades se logren mejores resultados con adhesivos que sean polares, pero no sensibles al agua.

En virtud de su naturaleza polar, los monómeros vinílicos y acrílicos tienen afinidad con el agua. Estos materiales quizá no sean buenos adhesivos porque absorben grandes cantidades de agua. A la inversa, también tienen gran afinidad por el agua absorbida, sobre la superficie del esmalte. Por tal razón, parece r que remueven la humedad de la superficie disolviéndola y enlazándola a su superficie, con una fuerza de absorción más fuerte que el agua.

1.3. ADHESIVO

1.3.1. Definición:

Según ASTM¹, "Adhesivo es una sustancia capaz de mantener unidos materiales, mediante la atadura de sus superficies".

1.3.2. Propiedades³⁻¹⁴:

El adhesivo dental ideal debe:

- Suministrar un enlace duradero entre esmalte y dentina.
- Polimerizar rápidamente a temperaturas cercanas a las del cuerpo.
- Tener poco o ningún volumen de contracción.
- Tener suficientes enlaces cruzados, para reducir al mínimo la expansión o la absorción de agua.

Un compuesto dental ideal debe:

- Tener suficiente resistencia a la masticación.
- Tener el mismo coeficiente de expansión térmica que la estructura dental.
- Tener propiedades mecánicas semejantes a las de la

estructura dental.

- No ser perjudicial para la pulpa ni tejidos orales.
- Por último;

Debe resistir la destrucción en conjunto oral.
Unirse en ambiente húmedo.
Tener un módulo de elasticidad menor que el de las superficies que se unen.
Tener una viscosidad inicial baja.
Tener una buena humidificación.

1.3.3. Condiciones del Adhesivo:

- **ENERGIA SUPERFICIAL:** La energía en las superficies atómicas o moleculares tienden a ser atraídas por sus interfases, independientemente de las fases de las dos superficies (líquido, gas o sólido), excepto cuando se trata de dos gases.

La energía superficial de un sólido es mayor que la del interior del mismo, puesto que en la superficie, los átomos no son atraídos en todas direcciones como en el interior, a este fenómeno se le conoce como Tensión Superficial. La atracción de átomos o moléculas dispares hacia las interfases en llamada adhesión, la atracción de moléculas en el aire hacia la superficie de un material es adsorción (oxidación), cuando se da este último, las condiciones adhesivas de un sólido dado pueden verse reducidas por la impureza producida.

- HUMECTACION: La definición de "adhesión", exige la contactación de las dos superficies de unión, sin embargo, cuando se trata de dos superficies sólidas, es sumamente difícil que se adhieran sino existe retención mecánica; por otra parte, es muy posible que las dimensiones atómicas o moléculas sean rugosas, lo que le confiere rigidez al substrato, por consiguiente, al contactar las superficies sólo los lugares elevados quedarán unidos, dejando espacio al vacío de una adhesión deficiente.

Uno de los métodos para resolver este problema, es el uso de adhesivos líquidos de baja viscosidad, para que puedan fluir dentro de los poros, rugosidad o retención fabricada, a este se le conoce como humectación.

Sí debido a la baja energía superficial, el líquido adhesivo no humedece la superficie del adherente, la adhesión será escasa o no se producirá.

Otra de las condiciones para que halla humectación es la limpieza de la superficie del adherente, no es posible tener una estructura adhesiva fuerte si existe bloqueo en la distancia de Vander Waals, de las moléculas del substrato.

- ANGULO DE CONTACTO: Sí la energía superficial del adhesivo y el adherente son de igual magnitud, el líquido se

esparcirá uniformemente sobre la superficie del substrato; si esta energía disminuye por contaminación o por otros medios se forma un pequeño ángulo, el valor de este depende del humedecimiento logrado por el adhesivo en el adherente.

En ocasiones aún cuando el ángulo de contacto sea mínimo se forman pequeños vacíos que impiden el humedecimiento de la totalidad del substrato; estas zonas de discontinuidad, pueden ocasionar la ruptura de la adhesión, debido a que la unión lograda por el adhesivo, está invariablemente sujeta a los cambios térmicos y de tensiones mecánicas. Estas condiciones producen concentraciones de tensión, alrededor de los sacos de aire o vacíos.

De esta manera las tensiones pueden llegar a ser tan grandes, como para llegar a iniciar la ruptura de la unión del adhesivo adyacente al vacío. La grieta formada puede propagarse desde un saco de aire al más próximo y extenderse como si hubiera sido construida con un "cierre relámpago".

Considerando los principios anteriores, para que se establezca la adhesión en las estructuras dentarias son necesarios los siguientes puntos:

* Limpieza de la Superficie: Para el uso de las resinas sintéticas, la mejor forma es remover los

restos depositados sobre la superficie del esmalte y disminuir el daño ocasionado; el ácido cítrico y el ácido fosfórico son usados con frecuencia por las marcas comerciales. Estos no disminuyen la tensión superficial pero remueven los restos e incrementan la porosidad. En caso de contaminación con aceite, se utiliza el Tetracloruro de Carbono.

* Que la tensión del adhesivo sea baja (para permitir la humectación del adherente).

* Mantener una viscosidad adecuada por un tiempo predeterminado, para permitir el flujo del adhesivo.

En la dentina los problemas son más complejos, existen dos fases de adhesión a ésta:

* La porción orgánica tiene una tensión superficial diferente a de la hidroxiapatita.

* La dentina ofrece más resistencia que el esmalte para ser secada y para mantenerla limpia.

Es evidente que en este campo, se requieren mayores investigaciones para posibilitar una mayor función de adhesivos en dentina.

1.4. POLIMERIZACION

1.4.1. Definición:

Se define como una reacción intermolecular a repetición, que es capaz de continuar indefinidamente.

De acuerdo al significado etimológico, ésta se realiza por medio de una serie de reacciones químicas, a raíz de las cuales, a partir de una molécula simple llamada monómero, se forma una macromolécula llamada polímero.

Básicamente el polímero está constituido por unidades estructurales simples del monómero, que se repiten sucesivamente. Las unidades estructurales se conectan unas a otras en la molécula del polímero, por medio de iones covalentes de alta energía.

Cualquier compuesto químico que posea un peso molecular superior a 5.000 se considera como macromolécula.

1.4.2. Tipos de Polimerización:

- POLIMERIZACION POR CONDENSACION: Se realiza por un mecanismo similar, al que se obtiene en las reacciones químicas entre dos o más moléculas simples; esta formación

de polímeros es mas bien lenta y tiende a detenerse, antes que las moléculas hayan alcanzado un tamaño realmente grande, dado que a medida que las cadenas crecen, se hacen menos móviles y menos numerosas.

Varias resinas por condensación tuvieron en el pasado utilidad odontológica, como materiales para base de dentadura. La principal fue una resina formofenólica, descubierta por Backeland que se conoce con el nombre de "Baquelita". Si bien este material era translúcido y resistente, en el medio oral resultó químicamente inestable. Se decoloraba gradualmente, posiblemente por oxidación. Su proceso de preparación por otra parte, era difícil de controlar. Probablemente ahí recidían las fallas.

- POLIMERIZACION POR ADICION: Las resinas usadas actualmente en la odontología, se obtienen por este tipo de polimerización. Es tan común, que de hecho el término "Polimerización", indica polimerización por adición.

En ésta, no existen cambios en la composición. Las macromoléculas se forman a partir de unidades más pequeñas, o monómeros, sin cambiar la composición, ya que el monómero y el polímero tienen las mismas formas empíricas; es decir, la estructura del monómero se repite varias veces en el polímero.

El método de la adición, puede producir muchas moléculas de tamaño casi ilimitado. Partiendo de un centro activo, un monómero se le une y a su vez, rápidamente otro y otros monómeros se le adicionan para formar una cadena que en teoría, puede seguir creciendo indefinidamente hasta crear extensiones tan largas, como para poder rodear casas, manzanas o edificios; este proceso aunque sencillo es difícil de controlar.

Un requisito necesario para que se produzca la polimerización es la presencia de un grupo no saturado en el compuesto polimerizable. Dado que muchas de las resinas polimerizables llevan etileno.

1.4.3. Periodos de Polimerización:

- INDUCCION: Es aquel en el que las moléculas del iniciador adquieren energía o actividad y la transfieren a las moléculas del monómero.

Cualquier impureza presente, capaz de reaccionar con los grupos activados, prolonga este período. Por el contrario la elevación de la temperatura lo acorta (la temperatura necesaria varía entre 1.600 y 2.900 calorías por mol. en la fase líquida).

- PROPAGACION: Una vez iniciado el proceso, solo necesita para su propagación de 5.000 a 8.000 calorías por mol. La reacción se mueve rápidamente, hasta que todo el monómero se convierte en polímero. En realidad la polimerización nunca se completa.

- TERMINACION: Las reacciones en cadena, pueden terminar ya sea por un acoplamiento directo entre ellas, o por transferencia de un átomo de hidrógeno de una cadena creciente a otra.

- TRANSFERENCIA DE CADENAS: Si bien el período anterior puede terminar en la forma explicada, existe a veces un cuarto período, que parte de una cadena activada a otra que no lo está, en lo que se generan nuevos núcleos para un crecimiento ulterior.

1.5. EVOLUCION DE LAS RESINAS¹⁹⁻²⁰⁻²²

Durante los últimos años, se han realizado trabajos con el fin de mejorar las propiedades físicas y químicas de las resinas especialmente en lo que se refiere a disminuir el coeficiente de expansión térmica.

Inicialmente, se adiciona un material inorgánico como

están, el Cuarzo, Vidrio Cerámico de Litio, Silicato de Calcio y Fluoruros de Calcio.

El porcentaje de esta reacción está dentro del 70 y 80% en la matriz de polímeros; en forma de fibras o esférulas de tamaño micrométrico, 3,5,7,10 micrones.

Para que se forme un refuerzo verdadero, es necesario, que la matriz orgánica y la fracción inorgánica o fracción de refuerzo se unan químicamente. Para lograr esto se utilizan agentes de unión, tales como los derivados del Vinil-Silano, o Gammametacril-Oxi-Propil-Silano; a partir de este momento nacen las resinas compuestas, material restaurador que ha sufrido continuas modificaciones, para mejorar sus propiedades fisicomecánicas, por su mimetización con los tejidos duros del diente y la facilidad de su manipulación, su apariencia estética, la hace casi invisible; se ha mejorado su manipulación mediante el uso de unidades de fotoinducción.

1.5.2. Segunda Generación o Resinas de Microrrelleno:

Buscando polímeros y refuerzos que permitiesen un pulimento superficial, una textura lisa y tersa, aparecen las resinas de microrrelleno, denominadas resinas tipo I según la A.D.A. o también de la segunda generación.

Se caracterizan por las partículas de refuerzo inorgánico (cuarzo), de tamaño de 0.04 micrones, partícula coloidal que comparada con la tipo II, es 200 veces más pequeña y su porcentaje se observa disminuido del 34 al 50% de fracción inorgánica.

A continuación, algunas presentaciones comerciales:

22

NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE
Dura Fill	Kulzer and Co.
Finesse	L. D. Caulk Co.
Isocap	Vivadent, Inc.
Isopast	Vivadent, Inc.
Miradapt	Johnson & Johnson
Phase a fill	Kulzer and Co.
Silar	3M. Co.

Las resinas de microrrelleno, poseen una textura superficial de alto grado de tersura y por consiguiente una mayor estabilidad del color. El profesional puede obtener un óptimo pulimento mediante el uso de discos abrasivos de óxido de aluminio (Soft-Less 3M).

1.5.3. Tercera Generación:

Posteriormente, sufren una nueva modificación, aparece la tercera generación en la cual se trata de mezclar las partículas de la resina de microrrelleno tipo I y las tipo II, es decir, partículas grandes y pequeñas, tratando así de

mantener buenas propiedades físicas de la tipo II, con las propiedades de tersura superficial de las tipo I.

De estas encontramos la Miradapt de la casa Johnson & Johnson, y el Prisma Fill, de la casa L.D.Caulk Co. Dentsply Div.

1.6. RESINAS COMPUESTAS²²

Las resinas compuestas están clasificadas como tipo II según la A.D.A. # 27.

1.6.1. Desventajas:

Aunque su comportamiento clínico en general es bueno, presenta sin embargo tres desventajas:

- a) La textura superficial se va tornando rugosa y áspera, despues de algún tiempo.
- b) Se observa un cambio de color asociado primordialmente a la rugosidad superficial.
- c) La resistencia a la abrasión es relativamente baja.

El fenómeno de rugosidad y aspereza superficial, se explica por la abrasión de la matriz de resina, la cual deja

al material de refuerzo expuesto y éste forma proyecciones que son las causantes de la aspereza superficial. A parte de esto, el profesional no logra una superficie lisa y tersa mediante el uso de discos o instrumentos abrasivos; es conveniente recordar, que la mejor superficie se logra al polimerizar la resina en contacto con la tira de acetato de celulosa (Mylar).

La rugosidad superficial, permite el acúmulo de pigmentos alimenticios, placa bacteriana, nicotina, etc, las cuales causan el cambio de color superficial.

1.6.2. Componentes:

Los principales componentes de una resina compuesta son:

a) Monómeros: Corresponden a dimetacrilatos aromáticos como el BIS-GMA o grupo de uretano. Esta es la fracción orgánica o de polímero.

b) Material de Refuerzo: Generalmente es vidrio de cuarzo, bario, borosilicato, con un tamaño de partículas entre 5-10 micrones en forma de varillas. Esta es la fracción inorgánica, que nos da aproximadamente el 80% del peso total. Es la encargada la dureza, resistencia, disminuye la

contracción volumétrica de la resina al polimerizar, e igualmente el coeficiente de expansión térmica.

c) Puente de Unión: Silanos que permiten la unión química entre la fracción orgánica e inorgánica.

d) Diluentes: Metacrilato de Metilo, reduce la viscosidad del Timetacrilato aromático.

e) Iniciador: Peróxido de benzoilo.

f) Activador: Amina terciaria aromática. Actúa sobre el iniciador; parte su molécula en dos, las cuales a su vez producen la apertura de los dobles enlaces de los monómeros, creando radicales libres, lo cual permite la unión entre sí para formar cadenas de polímeros.

g) Inhibidores: Son las quinonas y evitan la polimerización del producto en el estuche, prolongando la vida de almacenaje.

1.6.3. Biocompatibilidad:

Debemos tener en cuenta que para la preparación de la cavidad la pared pulpar y axial de la dentina, deben ser protegidas del contacto directo con materiales de resinas

compuestas. Utilizamos entonces bases intermedias aislantes, las cuales preferencialmente son de hidróxido de calcio o de cemento de policarboxilato de zinc.

1.6.4 Indicaciones Clínicas:

- a) Cavidades clase III
- b) Cavidades clase IV
- c) Cavidades clase V
- d) También se utilizan en restauraciones que no requieren preparación cavitaria como:
 - Dientes afectados por hipoplasias.
 - Por estética en dientes oscurecidos por tratamientos endodónticos o por acción de tetraciclinas.
 - En fracturas incisales.
 - Reconstrucción de bordes incisales abrasionados
 - Cierre de diastemas.
 - Ferulización de dientes afectados por enfermedad periodontal.
 - Ferulización de algunos elementos por fracturas.
 - Adhesivo para elementos de ortodoncia.
 - Prevención como sellante de fosetas y fisuras.
 - Reparación de carillas estéticas.
 - Restauración y protección de erosiones cervicales.
 - Reconstrucción de dientes anteriores y posteriores con gran destrucción coronal, como base para elaboración de coronas.

En el siguiente cuadro, algunas marcas comerciales:

NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE
Adaptic Radio-opaco	Johnson & Johnson Dental P.
Bosworth Natural Composite	Harry J. Bosworth Co.
Concise y concise Radio-opaco	Minnesota Mining and. M.Co
Estilux	Kulzer and Co.
Henry Schein Composite R.	Henry Schein, Inc.
Kerr Simulate	Kerr Manufacturing Co.
Kerr Smile	Kerr Manufacturing Co.
New Restodent	Lee Pharmaceutical.
Prestige Plus	Lee Pharmaceutical.
Prisma Fil	L. D. Caulk. Co.
Super-C	American Consolidate Mfg.Co
Verite	Unitek Corp.
Visar-Fil	Den-Mat Corp.

1.7. AGENTES DE UNION - "BONDING"

Constituidos por polímeros o resinas sin carga. Presentados en resina líquida, en frascos A y B, en los cuales uno es el activador y el otro es el iniciador. Luego mezclar se pinta el esmalte grabado con una capa delgada y por su baja viscosidad, este fluye fácilmente por las microporosidades creadas en el esmalte y sirve de unión a la resina en pasta dando así mayor unión y sellado.

1.8. PRIMERS

También es un agente de unión; se reconocen químicamente tres tipos:

- a) Derivados del N-Fenil-Glicene (NFG) y del GMA propuesto por Bowen.
- b) Derivados de fosfonatos: Vinil-Benzil-Fosfonato.
- c) Silanos.

1.9. RESINAS DE FOTOINDUCCION

Se han popularizado recientemente. En el pasado se utilizaban las resinas que polimerizaban con luz

ultravioleta, pero han sido retiradas debido a los múltiples riesgos y efectos que este sistema ocasionaba, no solo a nivel del paciente sino también, la afección al operador.

Los nuevos sistemas, utilizan las diquetonas (activadores sensibles a la radiación de luz), las cuales son activadas mediante fuente de luz visible sin componente ultravioleta.

Las ventajas en cuanto a tiempo de trabajo, comodidad y facilidad de empleo, hacen que sea de uso preferencial por parte de muchos profesionales.

En Colombia los sistemas más conocidos de resina por fotoinducción son:

- Prisma-Fill (L.D. Caulk)
- Comand (Kerr)
- Silux (3M Co.)

En el congreso internacional de investigación dental IADR, el Dr. R.L. Bowen¹⁹, presentó su artículo "Método para la obtención de una fuerte unión adhesiva de las resinas compuestas a la dentina". Con este artículo el Dr Bowen revolucionó los conceptos de unión química, particularmente lo que se refiere a la unión a la dentina y cemento.

Por otra parte el Dr. Takao Fusayama²³, en su libro "Nuevos Conceptos en Odontología Operatoria", menciona el agente de unión diferente al tejido dentinal (Bonding), cuya presentación es la resina compuesta Crearfil en la cual vienen dos líquidos; A (el universal), B (el catalizador), y sostiene que mezclando los dos líquidos y aplicando este sobre el tejido dentario promueve la unión al esmalte y dentina inclusive sin el uso de desmineralizante.

La casa 3M, puso a disposición un agente de unión Scotch-Bond, el cual favorece la unión de las resinas compuestas al esmalte, dentina y cemento.

BIBLIOGRAFIA

- 1 American Dental Association: Status Report of Microfilled Composites J. A. D. A. V. 105 Sept. 1982.
- 2 Greener, E. H., Harcourt, J. K., and Lautenschlager, E. P. Materials Science in Dentistry. Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1972, págs. 38-39, 288, 341, and 371.
- 3 Buonocore, M. G. Principles of Adhesive Retention and Adhesive Materials. JADA 63:382, 1963.
- 4 Good, R.G. On the Definition of Adhesion. J. Adhesion 4:51, 1972.
- 5 Smith, D.C. Lutes, Glues, Cements, and Adhesives in Medicine and Dentistry. Biomed Eng 8:108, 1973.
- 6 Sharpe, L.H. The Interphase in Adhesion. J. Adhesion 4:51, 1972.
- 7 Arends, J. and Keizer, S. In Vitro Studies on Enamel Resin Systems with special Reference to Improvement of Resin Adhesion. Pro Int Symp Acid Etch Techniques. St. Paul, North Central Publishing Co., 1975, pág. 40.
- 8 Swanson L.D. and Beck, J.F. Factors Affecting Bonding to Human

Enamel with special Reference to a Plastic Adhesive. JADA 61:581, 1960.

⁹ Retief, D.H., Dreyer, J.J., and Gavron S. The Direct Bonding of Orthodontic Attachments to Teeth by Means of an Epoxy Resin Adhesive. Amer J. Orthodont 58:21, 1970.

¹⁰ Retief, D.H. Failure at the Adhesive-Enamel Interfase. J. Oral Rehabil 1:265, 1974.

¹¹ Brawer, G. M., and Termini, P.J. Bonding of Bovine Enamel to Restorative Resin: Effect of Pre-treatment of Enamel. J.Dent.Res 51:151, 1972.

12

¹³ Newman, G. V. Bonding Plastic Orthodontic Attachments Tooth Enamel. J.N.J.Dent Soc. 35:346, 1964.

¹⁴ Retief, D.H. The Intraoral Factors Affecting Adhesion. J. Dent Assoc S Afr. 25:392, 1970.

¹⁵ Craig, R.G. Bonding of Dental Materials to Enamel. Symposium. Chemistry and Physiology of Enamel, University of Michigan, 1971, pág.64.

¹⁶ Eick, J.D., Johson, L.N., Fromer, J.F., and Good, R.J. Surface

Topography: Its Influence on Wetting and Adhesion in a Dental Adhesive System J.Dent Res 51:780, 1972.

17 Linden, L.A. Microscopic Observations of Fluid Flow Through Enamel In Vitro. Odontologisk Revy 19:349, 1968.

18 Newman G.V. Current Status of Bonding Attachments. J. Clin Orthod 7:447, Table II, 1973.

19 Bowen, R.L., Dental Filling Material Comprising Vinyl Silane Treated Fused Silica and a Binder Consisting of a Reaction Product of Bisphenol and Glycidyl Acrylate. U.S. Patent. No.3066, 112 Nov. 1962.

20 Phillips, R.W., Skinner's Science of Dental Materials. 8th Ed. W.B. Saunders Co. 1982.

21 Simonsen, Thompson, Barrack; Técnica de Grabado Acido en Prótesis de Puente, "Puente de Maryland", Ed. Medica Panamericana. Pág.37 Septiembre 1984.

22Guzmán, Torres, Campos, Hernandez L., Hernandez R., Biomateriales, Ceramica y Rehabilitación oral. Pgs.130-140, 1984.

23 Fusayama, T., New Concepts in Operative Dentistry. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago. 1980.

2. ESMALTE DENTARIO

2.1. INTRODUCCION

El principio fundamental en medicina consiste en no dañar, es decir, no producir un trauma adicional.

El esmalte constituye el tejido calcificado más duro del organismo humano. Posee una configuración especial que le permite absorber golpes o traumas sin quebrarse; su elemento básico, es el prisma adamantino, constituido por cristales de hidroxiapatita.

El esmalte no posee capacidad de reacción biológica, a causa de su gran contenido de sustancia mineral y escasa materia orgánica.

El esmalte joven, es más permeable que el esmalte maduro. A lo largo de la vida del individuo, las vías orgánicas se van cerrando por calcificación progresiva disminuyendo así la permeabilidad.

2.2. ESTRUCTURA¹

a) CRISTALES²:

La sustancia calcificada del esmalte es constituida por los cristales de hidroxapatita ($\text{Ca}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$), de mayores dimensiones de las que se observan en otras estructuras calcificadas del cuerpo¹.

Su composición puede variar de acuerdo a la composición química del medio líquido donde se origina. Los cristales de la superficie del esmalte poseen más flúor, hierro, estaño, zinc y otros elementos que los del resto del esmalte. Ópticamente son translúcidos y birrefringentes.

Los cristales al desarrollarse, toman la forma de barras o plaquetas. Es muy difícil medirlos, ya que se escapan al campo del microscopio de luz y son visibles al microscopio electrónico. Se dice que unos miden hasta 210 mm.

b) PRISMAS ADAMANTINOS³:

La estructura adamantina, se describe como la formada por prismas de sección aproximadamente circular y la región interprismática posee el mínimo contenido mineral.

El esmalte es formado a partir del ameloblasto, el cual se inicia en el límite amelodentinario y se desarrolla hacia la superficie; para determinar el tamaño y la forma

del diente. Se afirma que el prisma atravieza totalmente el esmalte. El diámetro del prisma varía entre 3 μm en el límite amelo dentinario y 6 μm en la superficie final del diente, ya que se ensancha a medida que la calcificación avanza. La dirección de los prismas es irregular desde la dentina hasta la superficie, forman "eses" que se entrelazan para volver más resistente la estructura final (nudos de esmalte).

Se ha observado que en la zona gingival de los dientes permanentes, los prismas no se dirigen siempre a cervical, sino que a veces están aproximadamente horizontales o con dirección a incisal.

La aposición de esmalte no es regular y continua, sino sufre variantes por los procesos biológicos del individuo.

Las vainas de los prismas, es una línea definida que rodea la cabeza de éstos y su grosor entre 0.1 y 0.5 mm.

c) ESTRIAS DE RETZIUS⁴:

Son líneas que se producen en el esmalte, como consecuencia de una breve interrupción de la calcificación; en las zonas de las cúspides no aparecen.

d) LAMINILLAS PENACHOS Y HUSOS¹⁻⁵:

Encontramos zonas de menor mineralización y mayor contenido orgánico, que ofrecen contraste a la observación óptica.

Se les ha clasificado según la forma así:

- Laminillas: Fallas extendidas desde el límite amelodentinario, hasta la superficie.

- Penachos de Linderer: Se muestran en mayor número debajo de superficies que tienen una convejidad más pronunciada. Cruzan $1/3$ del grosor del esmalte. Su aspecto es como ramilletes de pasto o cabellos; su forma y recorrido son muy irregulares.

- Husos: Son prolongaciones en el esmalte de los conductillos dentinarios, que quedan atrapados en el comienzo de la calcificación y coinciden aproximadamente con las cúspides dentales.

2.3. CONTENIDO ORGANICO¹

Sólo representa el 1.8% de su peso. Constituído por

proteínas y lípidos. La parte superficial en un espesor de 0.1 a 0.2 mm es más duro y posee más materia inorgánica. Su mayor dureza se debe a la presencia de la saliva y a la precipitación de sales de calcio y fósforo, con oligoelementos como: Flúor, hierro, estaño y zinc.

2.4. COMPOSICION QUIMICA¹

- Sustancia Inorgánica.....	95.0%
- Sustancia Orgánica.....	1.8%
- Agua.....	3.2%

2.5. MEMBRANA DE NASMYTH⁴

Constituída por restos orgánicos del órgano del esmalte que cubren la superficie adamantina del diente recién erupcionado. Se fusiona con los prismas por su parte interna. Protege al diente durante sus primeros años de vida, contra el ataque de la caries; se pueden observar tres películas:

- Primaria
- Secundaria
- Terciaria

2.6. GRABADO ACIDO DEL ESMALTE⁶

a) Investigaciones Realizadas:

Michael Buonocore⁷, empleó ácido fosfórico para el grabado del esmalte observando que era utilizado en la industria para aumentar la adhesión de pintura y la resina al metal. En la industria lo utilizaban al 85%, Buonocore también utilizó el ácido en la misma concentración, sobre el esmalte durante 30 seg., en sus primeros trabajos.

En 1955, publicó su trabajo, cuyo título fue "Un método simple para aumentar la adhesión de los materiales de restauración acrílicos a las superficies adamantinas"

En 1971, Laswell⁸ y sus colaboradores, utilizan ácido fosfórico al 50%, para aumentar la retención de acrílicos en la reconstrucción de ángulos incisales fracturados. Para acondicionar más el esmalte, hacen desgaste con piedras de diamante o fresas de carburo.

En 1972, Robb aplicó el concepto de Laswell, sobre las restauraciones de ángulos fracturados; usó resina compuesta en lugar del acrílico y evitó el tallado del esmalte.

b) Estudio de Silverstone⁹: 1974

Utiliza ácido fosfórico al 20, 30, 40 y 50% y observa que en el ataque al esmalte, ocurre primero una pérdida de contorno superficial y luego se crea una región porosa sub-

superficial, la cual es la clave de la retención. Concluye que una solución de ácido fosfórico al 30% es el agente grabador más eficaz.

Demuestra que el grabado de la superficie, se reduce con el aumento de la concentración del ácido. Utilizando ácido al 60% durante 3 minutos, la pérdida es de 40 micrones. Igual sucede con las alteraciones histológicas; entre más débil el ácido, más profundas las alteraciones.

La solución de ácido fosfórico al 30% nos da una pérdida de 10 micrones de contorno superficial y una profundidad de 20 micrones de modificaciones histológicas.

La afección superficial del esmalte con un ácido débil, es mayor que la de un ácido fuerte, posiblemente por la ionización del ácido, ya que entre más débil, mayor el grado de ionización¹⁰.

c) Pautas de Grabado según Silverstone¹¹:

Son definidas por Silverstone y sus colaboradores¹¹ en 1975.

- Pauta de grabado tipo 1: Se eliminan principalmente los núcleos de los prismas de esmalte, quedando en pie las

periferias de éstos. Al microscopio electrónico de barrido (SEM), se observa la superficie del esmalte cubierta de cráteres.

- Pauta de grabado tipo 2: Es inversa a la tipo 1. Los núcleos de los prismas quedan casi intactos y se eliminan las periferias.

- Pauta de grabado tipo 3: Se ven entremezcladas la tipo 1 y tipo 2, con áreas que no pueden ser relacionadas con la morfología de los prismas.

Estas pautas se pueden observar en una sola muestra de esmalte. Una o cualquiera de las tres.

Clínicamente se observa un aspecto blanco escarchado en el esmalte grabado.

2.6.1. Técnica Para el Grabado Acido Del Esmalte⁷⁻¹⁰:

a) Rompimiento de la tensión superficial: esto se logra mediante el uso de copa de caucho y pasta para pulir sin flúor o piedra pómez.

b) Aislamiento del campo: Este paso es de vital importancia, ya que evita el contacto del ácido con los

tejidos blandos, impidiendo su irritación. Por otro lado evita la contaminación con saliva o con la respiración del paciente, lo que afectaría al tejido dentario acondicionado.

c) Secar con aire comprimido: Hay que verificar que el aire sea puro, es decir, libre de partículas de agua o aceite. En caso de contaminación con aceite utilizamos tetracloruro de carbono. Es aconsejable especialmente en casos de cementación de prótesis adhesivas, el uso de pera de aire.

d) Aplicar el ácido desmineralizante: Se debe aplicar el ácido continua y cuidadosamente, durante el período de grabado para evitar así un aumento innecesario del tiempo de grabación.

Esta aplicación debe realizarse con pincel y en forma de toques. Se dejará actuar el ácido aproximadamente 60 seg.

e) Lavado y secado: Se lavará la superficie con chorro de agua, durante un período aproximado de 45 seg. posteriormente procedemos a secar y a rectificar que se ha grabado el esmalte.

Si la superficie no tiene aspecto de tiza blanca, se efectuará una nueva aplicación de ácido por 15 seg.

2.6.2. Resultados y Objetivos del Grabado Acido⁶⁻⁹⁻¹¹:

- a) Limpieza a nivel molecular de la pared adamantina.

- b) Promueve la formación de una capa de esmalte altamente reactiva polar, que tiene energía alta y gran poder de atracción, favoreciendo así la unión química.

- c) Disminución del ángulo de contacto, favoreciendo la humectancia.

- d) Creación de microporos por disolución selectiva de los prismas.

- e) Aumento de la superficie de contacto entre material y diente, favoreciendo una traba mecánica.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Osborn, J.W. y Ten Cate, A.P.: Advanced Dental Histology; 3a Ed., J. Wright and Sons, Bristol, 1976.
- 2 Siutti, O.W.: Manual de Técnica de Operatoria Dental, Impreso Fac. de Odontología, Buenos Aires, 1976.
- 3 Garberoglio, R. y Brännström, M.; L'utilizzazione del Microscopio Electrónico a Scansione....., Mondo Odontostomatologico 14:233, 1972.
- 4 Linden, L. y col.: Fluid Movements in Dentin and Pulp, Odont. Rev. 18:227, 1967.
- 5 Mjör, I.A. y Pindborg, J.J.: Histology of the Human Tooth, Munksgaard, Copenhage, 1973.
- 6 Somonsen, Thompson, Barrack; Técnica de Grabado Acido en Prótesis de Puentes "Puente de Maryland", Editorial Panamericana, Pág. 37. Septiembre 1984.
- 7 Buonocore, M.G.: A Simple Method of Increasing the Adhesion of Acrylic Filling Materials to Enamel Surfaces. J.Dent. Rest.34:849-853, 1955.

⁸ Laswell, H.R., Welk, D.A., and Regenos, J.W.: Attachments of Resin Restorations to Acid Pretreated Enamel. JADA 82:558-563,1971.

⁹ Silverstone, L.M.: Fissure Sealants: Laboratory Studies. Caries s. 8:2-26, 1974.

¹⁰ Silverstone L.M.: The Acid Etch Technique: In Vitro Studies with special Reference to the Enamel Surface and the Enamel-Resin Interface. In Silverstone, L.M.. and Dogon, Y L. (eds.): Proceedings of and International Symposium on the Acid Etch Technique. North Central Publishing Co., St. Paul, Minnesota, 1975.

¹¹ Silvertone L.M., et al. Variation in The Pattern of Acid Etching of Human Dental Enamel Examined by Scanning Electron Microscopy. Caries res. 9:373-387, 1975.

¹² Buonocore, M.G.: The Use of Adhesives in Destistry, Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1975.

3. ALEACIONES PARA PPF CERAMICAS

3.1. INTRODUCCION

Durante los últimos años se ha avanzado mucho en lo que se refiere a materiales y métodos de laboratorio.

La técnica de restauración metal-porcelana, da una estética insuperable, permitiendo al ceramista dar la capacidad de transmitir a su trabajo todas las características de aparente diente vital, así como las de funcionalidad, confundiendo con los tejidos adyacentes.

Las primeras aleaciones utilizadas con cerámica tenían un alto contenido de metales nobles como oro, platino y paladio. Posteriormente se han desarrollado con menor cantidad de oro y se aumenta la plata y el paladio.

En otras aleaciones eliminan el oro y lo reemplazan por metales como el níquel, cromo, cobalto y molibdeno.

3.2. GENERALIDADES¹

Al observar la tabla periódica de los elementos, nos damos cuenta que de los 103 allí clasificados, por lo menos

80 de ellos son metales. Las columnas verticales (18 en total), se subdividen en 8 largas y 10 cortas, grupos y subgrupos respectivamente. En este se clasifican los metales así:

a) METALES LIVIANOS:

H	
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fa	Ra

b) METALES PESADOS: Estos a su vez se subdividen en:

- De alta temperatura de fusión.
- De baja temperatura de fusión.

Los de alta temperatura de fusión se clasifican también en:

■ Quebradizos:

Se, Ti, V, Cr, Mn, Y, Zr, Cb.

■ Dúctiles:

Fe, Co, Ni, Cu.

Nobles: Son de gran uso en odontología.

Ru	Rb	Pd	
Os	Ir	Pt	Au

Los de baja temperatura de fusión:

	Al			
Zn	Ga	Ge		
Cd	In	Sn	Sb	
Hg	Ti	Pb	Bi	Po

c) ELEMENTOS CRISTALINOS: Poseen una estructura espacial atómica ordenada, contraria a los elementos amorfos.

d) ESTRUCTURA ESPACIAL O RETICULADO ESPACIAL: Se refiere al ordenamiento atómico del elemento metálico; puede tomar diversas formas geométricas, de las cuales la más importante para el odontólogo es la estructura cúbica.

Los metales con estructura espacial similar y tamaño atómico semejante, pueden formar soluciones sólidas verdaderas, muy estables y de gran aplicación en odontología: Oro, Platino, Paladio, Plata y Cobre.

3.3. PROPIEDADES FISICAS DE LOS METALES²

a) Exceptuando el mercurio todos los metales son sólidos a temperatura ambiente.

b) Son buenos conductores de calor y electricidad. Su resistencia eléctrica aumenta con la elevación de temperatura.

c) Sufren de maleabilidad (deformación en compresión), y ductibilidad (deformación en tensión).

d) La superficie especular: Refleja la luz en superficie pulida (espejo).

e) Volatilidad: Son volátiles a altas temperaturas.

f) Peso específico generalmente alto.

3.4. PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS METALES²

a) Son electropositivos (ceden electrones).

b) Forma óxidos básicos; óxidos alcalinos. (CaO)

c) Se disuelven en ácidos minerales con desprendimiento de hidrógeno.

d) Con el hidrógeno forman hidruros, CaH_2 , KH.

e) Sus moléculas son monoatómicas en estado de vapor.

f) Constituyen un sistema de enlace característico denominado: Enlace metálico de tipo primario.

Los metales puros, no son utilizados por tener propiedades físicas y mecánicas indeseables.

Ejemplos:

- Oro puro: Tiene gran ductibilidad, maleabilidad y alta resistencia a la pigmentación y corrosión, es fácilmente deformable y posee baja dureza.

- Cobre: Es dúctil, maleable pero fácilmente atacable por oxígeno.

3.5. PIGMENTACION Y CORROSION²

Una de las principales cualidades que debe tener una aleación metálica de uso en boca, es su resistencia a la pigmentación y corrosión. Esta característica es difícil de cumplir, pues el medio oral es propicio para ayudar a la corrosión, por las variantes de pH, T⁰, presencia de sulfuros y la presencia constante de la saliva, la cual actúa como un electrolito.

Los metales nobles de alta resistencia a la corrosión son: Oro, Platino y Paladio.

Algunos metales no nobles, presentan capacidad de resistencia a la oxidación, produciendo en su superficie una capa de pigmentación que evita la corrosión (efecto de "pasividad"), como ejemplo, podemos mencionar el cromo.

Se distinguen dos tipos de corrosión: Seca o química, y electrolítica o húmeda.

La corrosión electrolítica, está acompañada de una corriente gálvanica por diferencia de potenciales de los distintos metales en un medio electrolítico.

Los metales nobles tienen tres características:

- a) Potencial eléctrico altamente positivo, con relación al hidrógeno.
- b) Resistencia al ataque de oxidación y corrosión.
- c) No son atacados por los ácidos normales.

Los metales preciosos, son un grupo de elementos muy escasos en la naturaleza, algunos de ellos tóxicos por lo cual no pueden emplearse en el hombre.

3.6. REQUISITOS DE UN MATERIAL PARA USO EN BOCA²⁻³

- a) No tóxico.
- b) No irritante.
- c) No debe poseer sustancias que puedan difundirse sistémicamente y sean causales de respuestas tóxicas.
- d) No deben producir sensibilización ni alergias.
- e) No debe poseer potencial cancerígeno.

3.7. ALEACIONES CERAMICAS²⁻⁴⁻⁵

3.7.1. Aleación:

Es la unión de dos o más metales. Utilizando el oro en aleación con una pequeña cantidad de cobre, se mejoran las propiedades dándole más dureza y resistencia.

3.7.2. Características:

- a) Coeficientes de expansión compatibles entre dos materiales: Metal y porcelana.
- b) Los óxidos producidos en el metal, permiten la unión química con la porcelana.
- c) Técnica y estética aceptadas.

3.7.3. Sistemas:

a) Sistema 1.

Oro	-85 - 90 %
Platino	- 5 - 10 %
Paladio	- 5 - 7 %
Hierro	- 0 - 1 %
Estaño	- 0 - 1 %
Indio	- 0 - 1 %

b) Sistema 2.

Oro	- 53 %.
Plata	-13 - 14 %.
Paladio	- 27 %.

Estaño

Indio

c) Sistema 3.

Paladio - Plata. - 30 - 37 %.

d) Sistema 4.

Paladio - Cobalto 4 - 10 %.

e) Sistema 5.

Paladio - Cobre - 10 - 14 %.

f) Sistema 6.

Oro	- 52 %.
Paladio	- 38 %.
Galio	- 8 %.
Indio	- 2 %.

g) Sistema 7.

Níquel	- 68 - 80 %.
Cromo	- 11 - 16 %.

y otros metales en menor porcentaje.

h) Sistema 8.

Paladio	- 74 %.
---------	---------

i) Tita-Crom: Desde Italia llegó esta fórmula de aleación que se ha utilizado en implantes, así como en la técnica metal-porcelana. Se compone de:

- Titanio.
- Cromo.
- Molibdeno.
- Cobalto.
- Níquel.

3.7.4. Metales Utilizados en Restauraciones Fijas Adhesivas:

Los metales utilizados en restauraciones adhesivas son principalmente aleaciones de Ni-Cr para porcelana.

La dureza de las aleaciones de metales no preciosos es superior a la de las aleaciones preciosas.

No preciosas.	200 - 350 dureza Brinell
Preciosas.	80 - 185 dureza Brinell

Las aleaciones no preciosas tienen una ventaja adicional por mayor solidez con un esqueleto de metal delgado. Aunque las aleaciones de Ni-Cr mejoradas por la adición de algunos ingredientes, ha incrementado la unión porcelana-metal.

3.7.5. Ventajas de las Aleaciones del Sistema 7 (Ni-Cr):

- Muy bajo costo.
- Baja densidad, por lo cual la estructura tiene bajo peso.
- Gran resistencia a la pigmentación y corrosión.
- Buena unión con la porcelana.

3.7.6. Desventajas de las Aleaciones del Sistema 7 (Ni-Cr):

- Procedimiento de laboratorio más difícil: La fundición requiere alta temperatura.
- Es más difícil que el metal entre en la cámara del anillo por su baja densidad, y para producir un buen colado se requiere mayor fuerza centrífuga.
- Mayor dificultad en la soldadura por la capa de óxido superficial.
- Al fundir no fluye como se observa en los colados de oro.

- Por su alta dureza y resistencia no se pueden corregir discrepancias (imposibilidad de bruñir).
- Potencial cancerígeno en el Níquel más para trabajadores de minas y refinerías.
- Su alta dureza causa desgaste a los antagonistas naturales
- El laboratorio debe poseer elementos especiales como aspiradores y buena ventilación por la presencia del Berilio.
- Es casi imposible el ajuste de oclusión.

3.7.7. Productos Comerciales de las Aleaciones el Sistema 72.

Aleación	Fabricante
Micro-bond N.P.	Howmedica Inc.
Pentillium	Pentron Corp.
Gemini II	Kerr Co.
Ultratek	Ultratek metals
Ticon	Ticonium Co.
Biobond	Dentsply Inc.
Ceramalloy	Ceramco Inc.
Lite Cast	Williams Gold Inc.
Odyssey	J.F. jelenko Co.
Rexillium	Rx jeneric Gold Co.
Beta-Omega	Stern Gold

Propiedad	Microbond 2000	Ceramalloy
- Resistencia Tensional (P.S.I)	165.200	127.400
- Resistencia de Cesión (P.S.I)	113.400	75.400
- Módulo Elástico (x 10 ⁶)	27.6	23.2
- Elongación %	11.6	3.4
- Dureza Vickers	348.0	344.0
- Densidad	8.0	8.2
- Unión de la porcelana (P.S.I)	7.400	12.900

BIBLIOGRAFIA

- 1 Kamal Asgar, Panel Internacional para Profesores de las Catedras de Biomateriales y Rehabilitación Oral. Bogotá, pt. 1983.
- 2 Guzman, Torres T, Campos B, Hernandez L, Hernandez R. Biomateriales, Ceramica y Rehabilitación Oral. Pág. 68:93, 1984.
- 3 David F. Williams, Dennis C. Smith. Biocompatibility of Prosthodontic Materials. Vol. IV C.R.C. Press, Inc.
- 4 American Dental Association: Guide to Dental Materials and Divices 7th. Edition. A.D.A. Chicago 1975.
- 5 J.M.Ney Co. Hartford. Quality Control for Ney Ceramo-metal Restorations. 1978.

4. PUENTE DE MARYLAND¹⁻²⁻³

4.1. INTRODUCCION

Las primeras restauraciones de este tipo, se realizaron con elementos de fácil obtención en el consultorio odontológico, sin contar con la participación del laboratorio. En ella se utilizan como pónicos:

- Dientes de acrílico para prótesis.
- Coronas de resina compuesta.
- El diente extraído.

Posteriormente se elabora en laboratorio un esqueleto metálico colado con un pónico en porcelana o resina acrílica. A partir de éstos, se origina la tercera técnica, es decir, la del grabado ácido electrolítico.

Se denomina "Puente de Maryland" porque en la universidad de Maryland, se realizaron estudios sobre técnicas de grabado de metales no preciosos (Los metales preciosos no se pueden grabar).

Rochette, en 1973 publicó una técnica complicada, pero es la que realmente nos da las bases del actual "Puente de Maryland".

4.2. TECNICAS - EVOLUCION HISTORICA

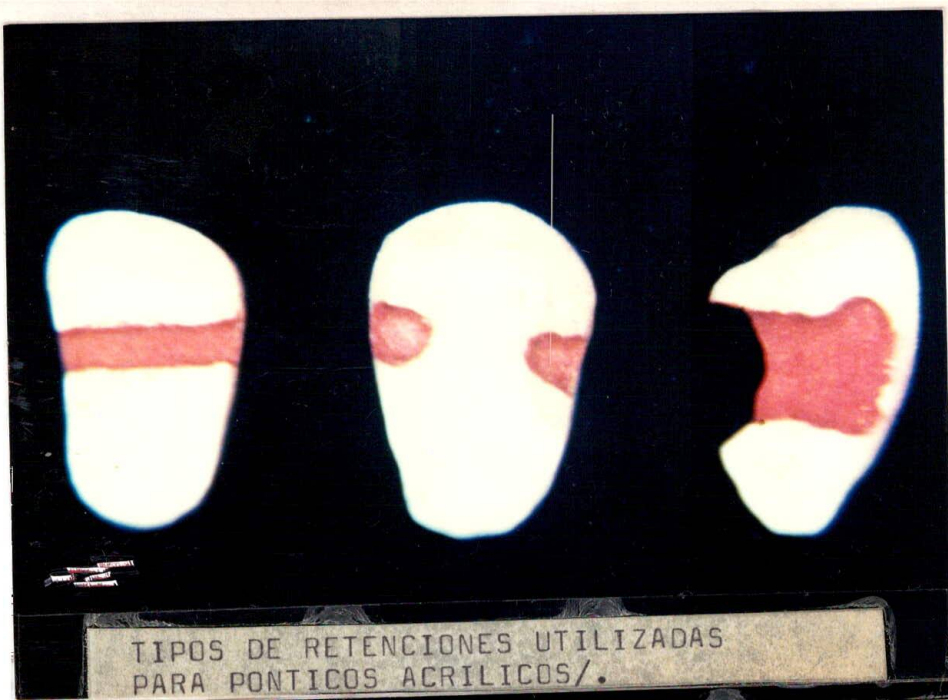
a) Técnica 1:

En 1973⁴ se publicó por primera vez el uso de un diente de acrílico como pónico.

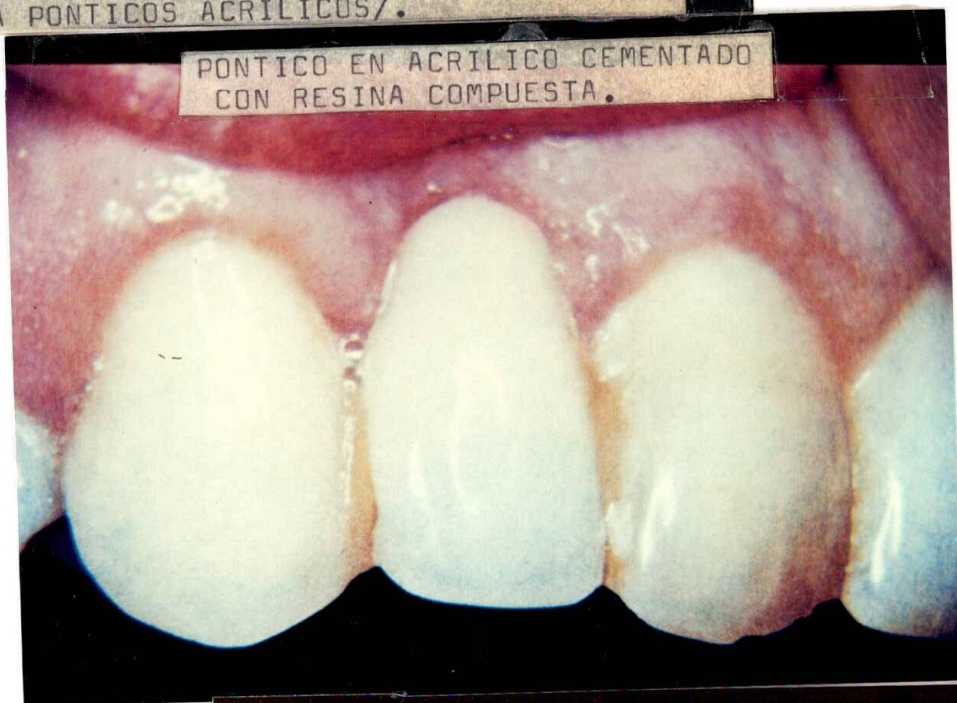
En 1974 Ibsen⁵ y en 1975 Buonocore⁶ publican sobre grabado ácido y describen la utilización del diente extraído como pónico.

Utilizan la resina compuesta para adherir el pónico a sus pilares. Buonocore utiliza un surco mesodistal por la superficie lingual o palatina en el pónico de acrílico para sujetarlo. Para el grabado de los pilares, utiliza ácido fosfórico al 50% por un minuto; para el cementado de la restauración utilizó resinas con o sin relleno, pero polimerizadas con luz ultravioleta.

Jordan⁷, publica en 1978 los resultados de 86 casos seguidos durante tres años, en los cuales se había utilizado la misma técnica de Buonocore con la diferencia que para cementar, utilizó resina de auto-polimerización y en los pónicos realizaba preparaciones clase III. Obtiene como conclusiones que el mayor éxito se logra, cuando se eliminan los contactos prematuros laterales y protrusivos.



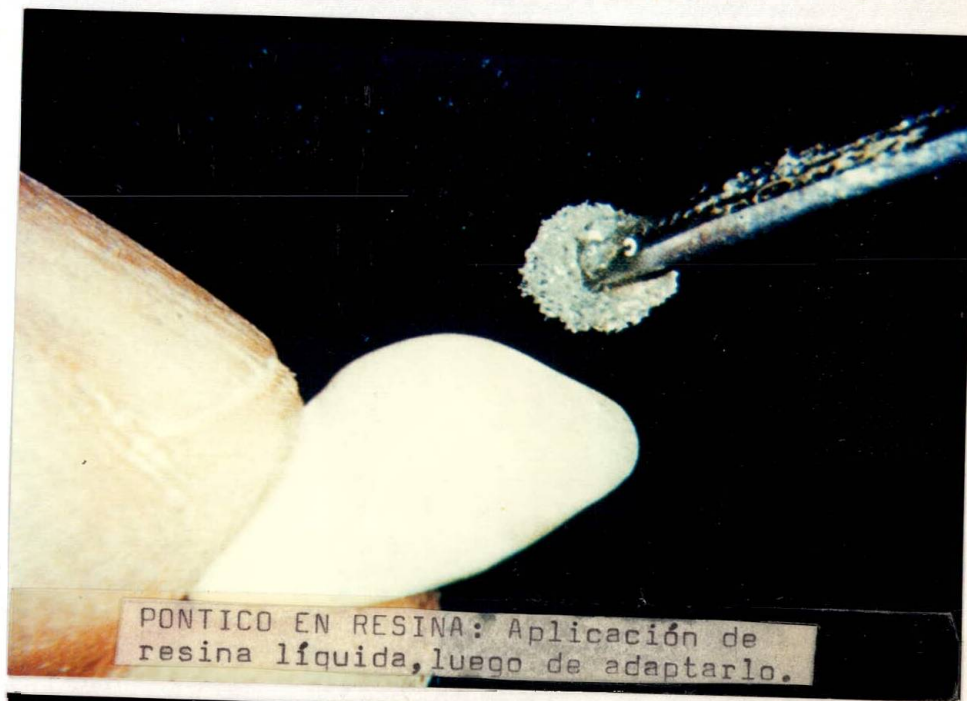
TIPOS DE RETENCIONES UTILIZADAS
PARA PONTICOS ACRILICOS/.



PONTICO EN ACRILICO CEMENTADO
CON RESINA COMPUESTA.



CONFECCION DE PONTICO EN RESINA
CON FORMA PLASTICA



También en 1978 Jenkins⁸ reportó casos los cuales había seguido hasta 33 meses y en los cuales: 13 de 22 anterosuperiores y 8 de 9 anteroinferiores, concluyeron exitosamente todo el tiempo de estudio.

Simonsen⁹, describió casos con el uso de pónicos en acrílico y naturales, pero además utilizó pónicos de resina compuesta.

La mayoría de los fracasos dice que se deben a fracturas en la unión entre la resina compuesta y el acrílico y piensa que este fracaso, es debido, a la falta de unión química; además, que el espesor de la resina debería ser directamente proporcional a la carga que soportaría.

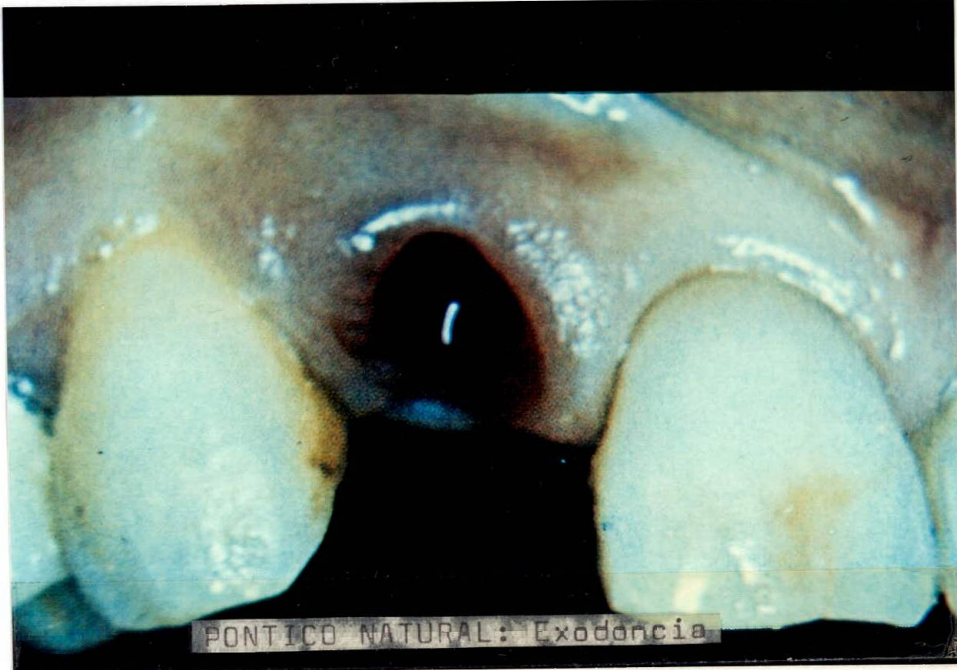
Con el fin de evitar las fallas anteriores, se elaboró entonces el pónico en resina compuesta en el cual se utilizaba una forma plástica correspondiente al diente a reemplazar y luego de adaptar ésta, se le inyecta resina; se evita contaminarla en su manipulación antes de adherirla a los pilares los cuales deberán estar previamente desmineralizados.

Simonsen⁹, en 1978⁹ y en 1980¹⁰⁻¹¹, realiza publicación detallada de la técnica y casos clínicos. En 1979 Hallostén¹² informa de 49 casos seguidos hasta cuatro años y

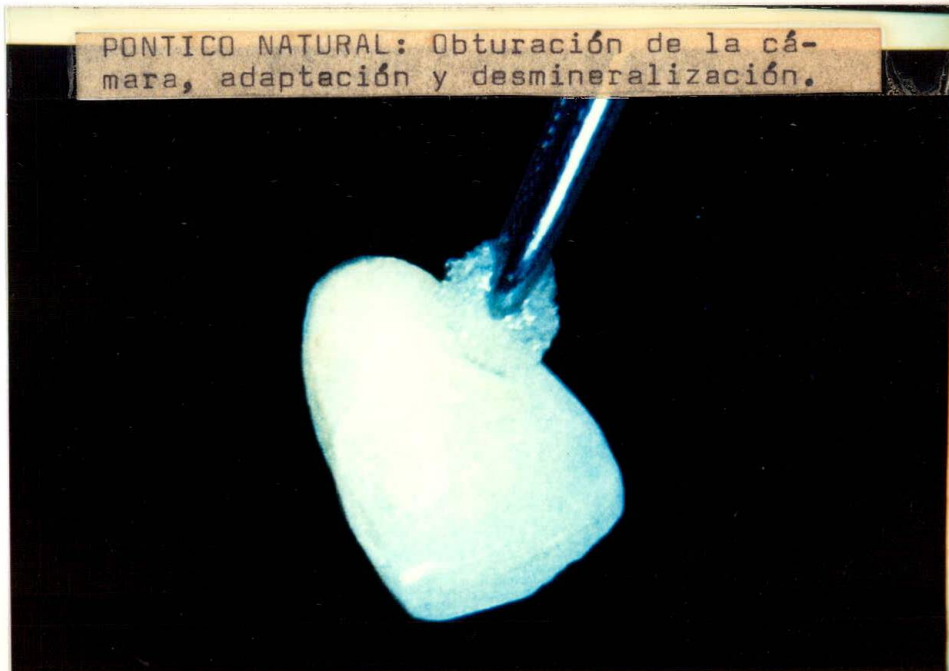
PONTICO NATURAL: Adhesión con resina de fotocurado.



PONTICO NATURAL: Exodoncia



PONTICO NATURAL: Obturación de la cámara, adaptación y desmineralización.



PONTICO:
PONTICO NATURAL: Postoperatorio.



da un índice aproximado de éxitos del 50%.

Simonsen⁹, Dávila¹³ y Gwinnett¹³, usan el diente natural como pónico; al realizar la exodoncia seccionan la raíz y sellan la cámara, desmineralizan el pónico y los pilares y posteriormente lo adhieren con resina compuesta, siendo hasta el momento la técnica en la cual se aproxima más a lo natural.

Sweeney y Col¹⁴, desarrollan un estudio, en el cual colocan un alambre con el fin de dar mayor resistencia a la restauración y se observa todo lo contrario, concluyendo entonces, que la mayor resistencia se da con el mayor volumen de resina.

Actualmente con el advenimiento de las resinas por fotoinducción con luz halógena, se nos da más probabilidades de acción en este campo para poder utilizar este sistema, cuando tengamos que evitar el uso de pasos o técnicas de laboratorio, o como procedimiento postquirúrgico.

b) Técnica 2:

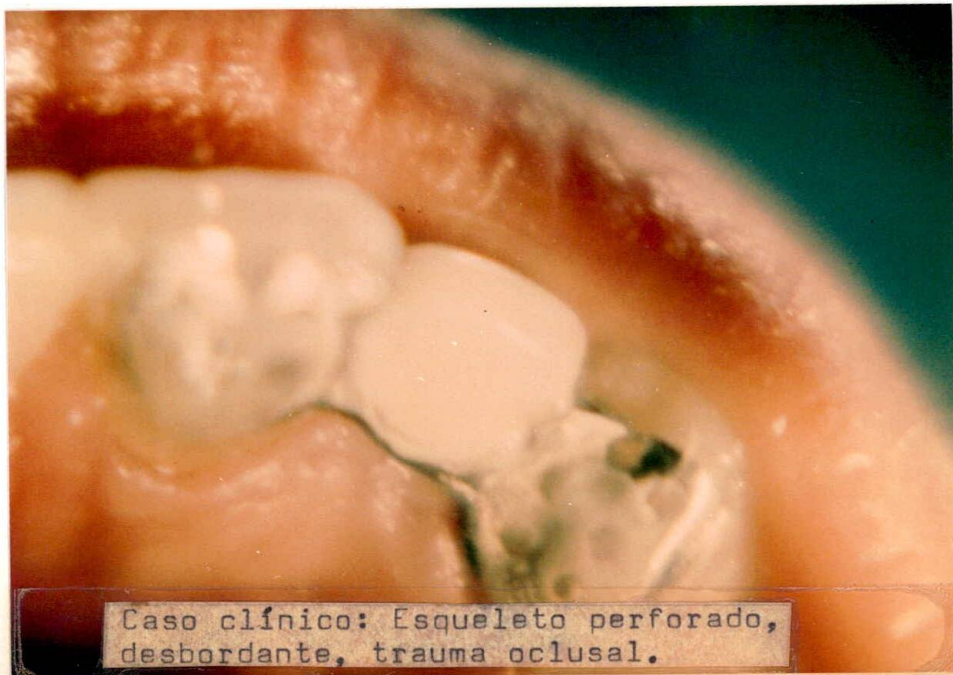
Rochette en 1973¹⁵, publica una nueva técnica la cual no es tenida en cuenta por ser muy complicada, pero que realmente es la que da partida para el actual "Puente de



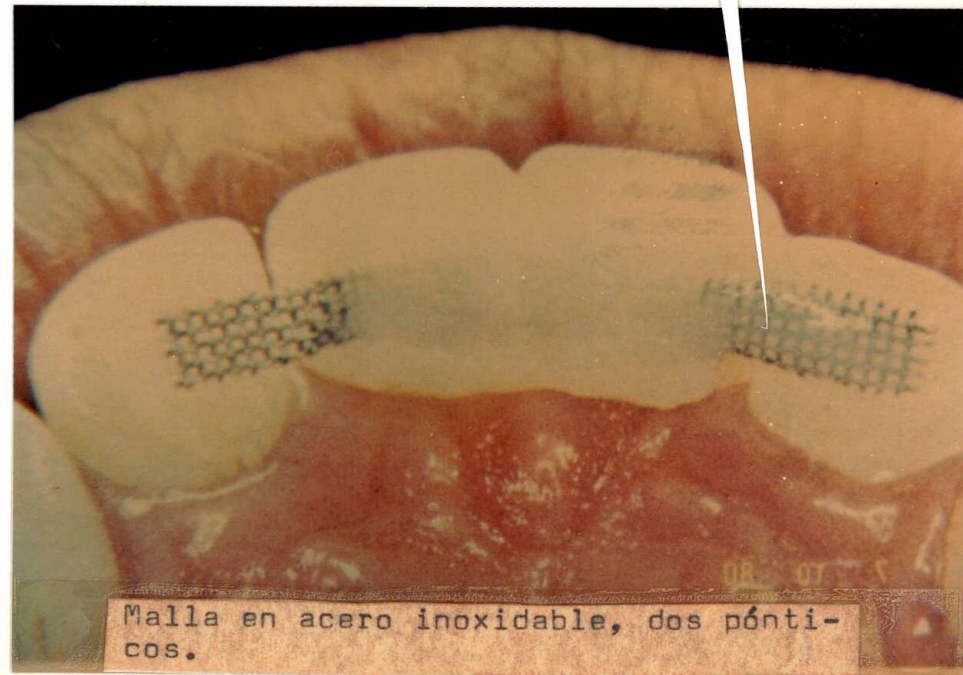
ESQUELETO PERFORADO: Tipo Rochette.



Utilización de alambre como refuerzo.
Debilita la resistencia.



Caso clínico: Esqueleto perforado,
desbordante, trauma oclusal.



Malla en acero inoxidable, dos pñnticos.

Maryland". Sin embargo en 1977 Howe¹⁶ y Denehy,¹⁶ publican informes de dos restauraciones de este tipo, las que presentaban duración de uno y dos años.

La técnica de Rochette, consistía en colar un esqueleto que cubriera las superficies linguales de los dientes pilares y el cual tendría unas perforaciones que serían más estrechas en la parte que estaría en contacto con la resina. Estas perforaciones se denominaron agujeros infundibuliformes y se realizaron con el fin de dar más anclaje a la resina sobre la restauración. El esqueleto también poseía unos agarres, que se ubicaban en los bordes incisales y una palanca para presionar durante el tiempo de adhesión del aparato; los agarres eran cortados posteriormente.

c) Técnica 3 ó "Puente de Maryland":

Thompson¹⁷⁻¹⁸, Livaditis¹⁷⁻¹⁸ y Del Castillo¹⁷⁻¹⁸, transfieren la tecnología de la aleación grabada a la prótesis fija.

Hasta el momento ésta ha sido la técnica más aceptada, aunque se sabe que en el futuro se han de realizar diversas modificaciones.

4.3. Grabado del Esmalte y Adhesión Resinosa

Es una técnica utilizada en varios procedimientos clínicos y se inició en la odontología por los estudios de Buonocore¹⁹, que al darse cuenta que el fracaso en las restauraciones con materiales acrílicos se debía a la falta de adhesión a la dentina y al esmalte.

El utilizó ácido fosfórico al 85% durante 30 seg. y dijo que el aumento en la resistencia de la adhesión se debió a:

- a) Aumento en la superficie del espacio disponible para la interacción con la resina.
- b) Exposición de trama orgánica de esmalte que sirve de trama para la adhesión.
- c) Remoción de estructura adamantina superficial inerte y exposición de una superficie reaccionante fresca.
- d) Presencia de una capa de grupos fosfatos altamente polares derivados del ácido en el esmalte.

4.3.1. El Acido para el Grabado del Esmalte:

Luego de varios estudios sobre grabado ácido y la cantidad indicada, Silverstone²⁰ concluye que el ácido fosfórico al 30% es el más eficaz, ya que nos da una mayor

profundidad de la región porosa subsuperficial, con la menor cantidad de pérdida del contorno superficial.

Estos datos fueron decisivos para que muchos fabricantes utilicen este ácido a su concentración para las resinas compuestas.

En el capítulo de esmalte se encuentran los estudios realizados más detalladamente.

4.3.2. Resina Cementante:

Como agente de unión de esqueletos colados grabados se utilizan resinas compuestas; según la A.D.A. para ser utilizadas como material cementante deben tener un espesor de película que no exceda los 25 micrones¹.

Estos materiales deberían tener un tiempo de polimerización variable, ya que no se puede manejar de igual forma una restauración de una sola unidad que una de 10 unidades.

En el mercado se encuentran entre otros:

- El Comspan (L.D. Caulk Co, Milford, Delaware).
- El Sealant (Kerr)
- 4 META³ (Recientemente descubierta en Japón).

Se ha discutido mucho sobre si la resina cementante debe llevar relleno o no. Se llegó a la conclusión, que es mejor utilizar resina sin relleno en la parte del esmalte y de la aleación grabada y entre estos dos una fase de resina intermedia, la cual se debe aplicar escasamente para evitar que se disminuya el tiempo de trabajo. Se calcula que el tiempo de polimerización, es aproximadamente de 1 minuto 15 seg., por lo que debemos contar con auxiliar de consultorio.

La resina compuesta es constituida de BIS-GMA con relleno de vidrio; es dura y resistente a la decoloración intraoral (problemas que se presentan en la prótesis parcial fija grabada). La resina compuesta se adhiere al diente pero rara vez se adhiere al metal.

a) 4 META (Super Bond):

Fue recientemente desarrollada en Japón para solucionar los problemas de adhesión al diente y al metal. Masuhara y Yamashita reportaron el uso de dicha resina en restauraciones adhesivas tipo III (grabado ácido electrolítico).

- Aplicación clínica de la resina adhesiva 4 Meta:

En el departamento odontológico de prostodoncia de la

EXPERIMENTAL
MARYLAND BRIDGE CEMENT

RESINA CEMENTANTE



EXPERIMENTAL
MARYLAND BRIDGE CEMENT

RESINA CEMENTANTE



PISTOLA PARA RESINA CEMENTANTE.

universidad de Hiroshima se han diseñado 57 dentaduras parciales adhesivas y otras restauraciones con resina bonded. También es utilizada para la cementación de Inlays y coronas que no tienen suficiente retención.

- Problemas de aplicación:

* Dificultad en el control del agente grabador, para prevenir la sobre o baja grabación en la superficie del diente.

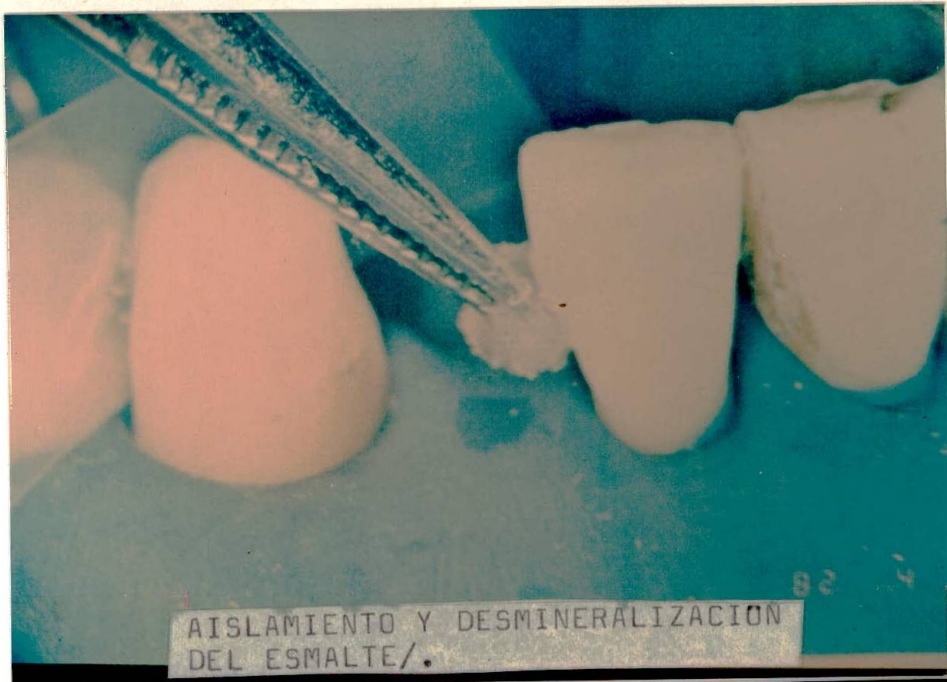
* Dificultad en ubicar la prótesis en la posición deseada, antes del endurecimiento de la resina adhesiva.

* Dificultad para remover los excesos de resina adhesiva de la superficie dental.

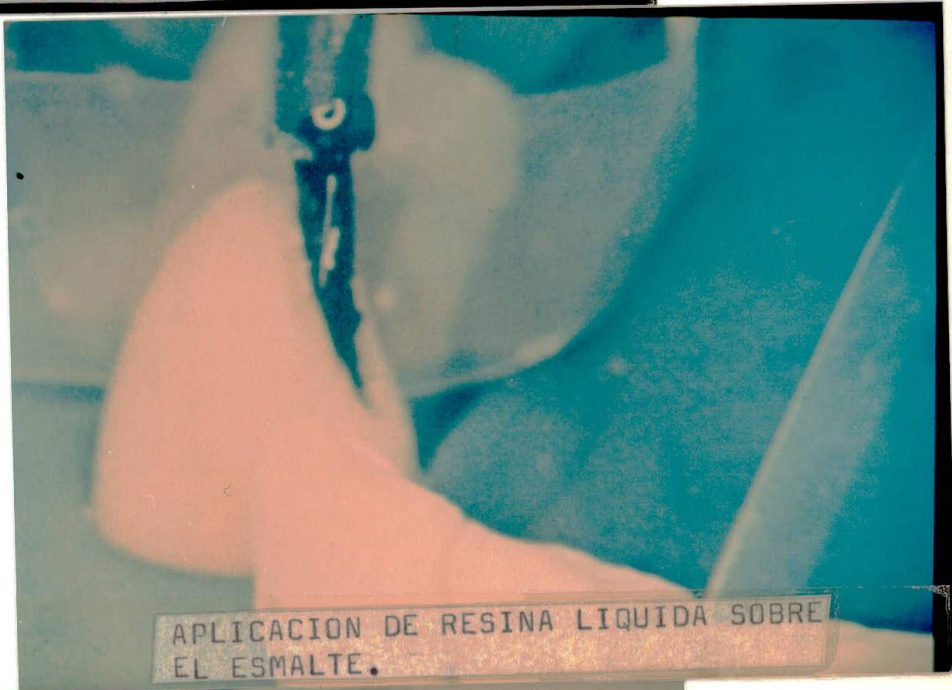
- Problemas clínicos:

* Decoloración oscura del diente pilar por reflejo del brillo del metal, especialmente en el borde incisal.

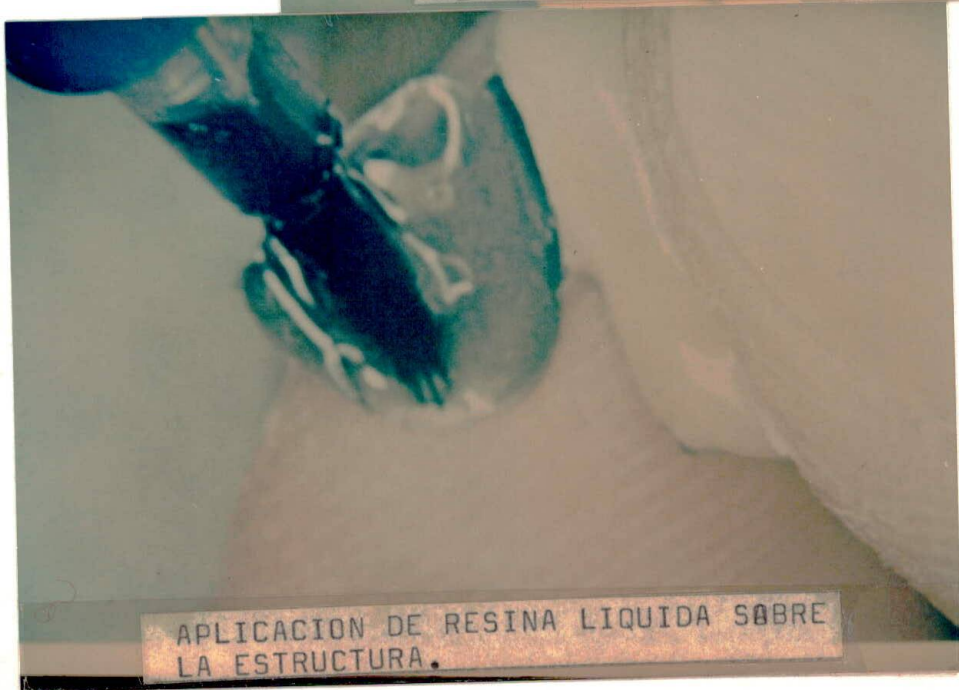
* Sobrecontorno del diente pilar unido con la delgada capa de metal.



82 4
AISLAMIENTO Y DESMINERALIZACION
DEL ESMALTE/.



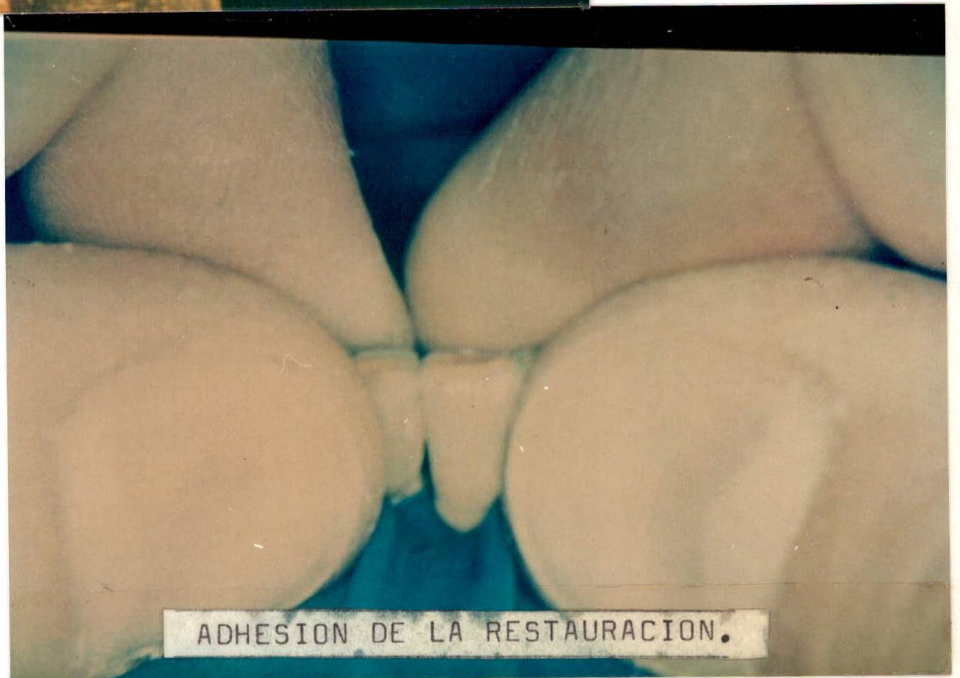
APLICACION DE RESINA LIQUIDA SOBRE
EL ESMALTE.



APLICACION DE RESINA LIQUIDA SOBRE
LA ESTRUCTURA.



APLICACION DE RESINA CEMENTANTE.



ADHESION DE LA RESTAURACION.



ELIMINACION DE EXCESOS.

* Línea terminal en área de no autolimpieza del diente.

4.4. GRABADO ELECTROLITICO DE LA ALEACION

4.4.1. Evolución:

Inicialmente se utilizaron retenedores perforados. En la universidad de Maryland los introdujo Kuhlke²¹. Posteriormente se estudiaron casos anteriores y posteriores observando un funcionamiento normal de estas restauraciones hasta 7 años despues.

Se observaron las siguientes limitaciones:

- Al retenerse la resina en las perforaciones se debilita la resistencia de la restauración.
- La resina expuesta en las perforaciones se puede desgastar perdiéndose la retención mecánica.
- Al utilizar el esqueleto perforado, éste se debilita por lo que sería necesario utilizar metal más grueso.

Los primeros en utilizar técnicas electrolíticas para el grabado fueron Dunn y Reisbick²²; en 1979 y 1980 se inician los estudios en la Universidad de Maryland para el grabado de aleaciones de Ni-Cr.

Tanaka²³ utilizó una fuente de poder de bajo

voltaje de corriente continua, el cátodo (-) de acero inoxidable, y el ánodo conductor (+) un disco de aleación montado sobre éste. Se cubrió el ánodo de cera pegajosa excepto la cara del disco de prueba. Se sumergieron los electrodos en ácido agitándolos y pasándoles corriente durante cierto tiempo. Se observó que luego de grabado queda una capa en la aleación la que eliminaban con la inmersión en ácido clorhídrico al 18% en baño ultrasónico durante 10-15 Minutos.

Se eligió ácido nítrico en una concentración de 0.5 N y una densidad de corriente de 250 ma/cm², durante 5 min., dando resultados de superficie con gran relieve tridimensional.

Para las aleaciones de Ni-Cr-Be, concluyen en 1980¹⁷ que se debe utilizar ácido sulfúrico al 10%. Se considera que el Rexillum III, es una aleación representativa de Ni-Cr-Be.

Cualquier factor que modifique la estructura de solidificación de la aleación afectará el proceso de grabado, por ejemplo, al colar nuevamente una aleación de Ni-Cr-Be, se pierden algunos componentes por el recalentamiento y se observa una débil fase eutéctica interlaminar²⁴.

- Conclusiones¹⁷:

* Aleaciones Ni-Cr-Be, grabadas con ácido sulfúrico al 10%, dan superficies retentivas micromecánicamente.

* Aleaciones de Ni-Cr-Be, al hacerle remoción masiva de fases interdendríticas laminares y en menor grado de fases interdendríticas gamma prima se observa mejor retención micromecánica.

* Aleaciones de Ni-Cr y Co-Cr, se graban con ácido nítrico.

* Aleaciones Ni-Cr y Co-Cr; en la microestructura, la fase secundaria se distribuye en menor amplitud que en las de Ni-Cr-Be.

* Para futuras aleaciones la eficacia del grabado se debe confirmar con el microscopio electrónico de barrido y estudios de adhesión física.

4.4.2. Técnica del Grabado Electrolítico:

Aunque se han realizado varios estudios sobre este tema aun se esperan cambios en las técnicas que se utilizan

actualmente; por esto se realizan proyectos de investigación en varias universidades como en la de Maryland²⁴⁻²⁶.

Los procedimientos de laboratorio para el grabado del metal son los siguientes¹:

- a) Terminación de la restauración.
- b) Montado de la restauración.
- c) Obtención de contacto eléctrico.
- d) Enmascarado de la restauración.
- e) Limpieza de las áreas por grabar.
- f) Determinación de la corriente de grabado.
- g) Disposición de los electrodos.
- h) Proceso de grabado.
- i) Limpieza de la restauración.
- j) Verificación del grabado.
- k) Separación de la restauración del electródo.

a) TERMINACION DE LA RESTAURACION:

Es necesario realizar: ajustes, caracterización, pigmentación y pulido final, antes de realizar el grabado para evitar contaminación de la superficie grabada. Sin embargo, si es necesaria una prueba adicional, podemos eliminar la contaminación con un baño ultrasónico y solución jabonosa.

b) MONTADO DE LA RESTAURACION:

Para lograr un mejor montado de la restauración nos podemos valer de un ayudante de soldadura para férulas o

restauraciones. El electródo puede ser de cualquier metal conductor, pero se aconseja el uso de alambre de cobre calibre # 12 ó 14; aunque también se ha utilizado alambre de ortodoncia de acero inoxidable de un diámetro de 0.036 pulgadas. El electródo se dobla, para permitir que la superficie máxima por grabar esté en ángulo recto con el eje mayor del otro electródo.

c) OBTENCION DEL CONTACTO ELECTRICO:

Con un pincel se aplica cualquier tipo de pintura conductora (Silversol, Hanau-Teledyne Inc, Buffalo, New York), en los puntos de contacto entre el electródo de montaje y la restauración. Se debe aplicar únicamente pintura en la superficie de contacto, si la dejamos extender podemos inhibir el grabado.

d) ENMASCARADO DE LA RESTAURACION:

Con cera pegajosa cubrimos las áreas que no van a ser grabadas, extendiendo la cera hasta los bordes para evitar que en el momento del grabado se formen bordes irregulares. Se debe enmascarar minuciosamente aún la porcelana para prevenir la pérdida de pulido, así como también el electródo de montaje. Este procedimiento toma mucho tiempo.

e) LIMPIEZA DE LAS AREAS POR GRABAR:

Para asegurar un grabado eficaz del metal, es necesario someter las superficies de la restauración a una limpieza, la cual se hace con aire abrasivo con alúmina de 50 micrones y lavándola con agua corriente. Luego de lo anterior se observan los bordes expuestos y se les aplica cera pegajosa.

f) DETERMINACION DE LA CORRIENTE DE GRABADO:

De acuerdo al área por grabar se detremina la cantidad de corriente. Según la fórmula para determinar la cantidad corriente requerida para grabado se utilizan 300 ma/cm^2 .

Es mejor subestimar el área por grabar (menor corriente), que sobreestimarla (mayor corriente) y entrar quizás en dominio electropulidor.

g) DISPOSICION DE LOS ELECTRODOS:

El electródo con la retauración montada se une al ánodo salida positiva y el otro electródo que debe ser preferiblemente de acero inoxidable se une al cátodo o salida negativa y se dobla en ángulo recto para que apunte hacia el ánodo desde aproximadamente 1.5 a 2 cm.

h) PROCESO DE GRABADO:

Es necesario, sumergir los electrodos en solución grabadora según las instrucciones del fabricante.

Se utiliza la fuente de poder de la siguiente forma:

- Encender la corriente y ajustarla; tomar tiempo al proceso de grabado.
- Mantener la corriente estable o aproximadamente entre ± 20 ma.
- Se comienza a oscurecer la restauración en los primeros 30 seg. Se forman burbujas en el cátodo y una solución amarillenta en torno a la restauración.

Si se forman burbujas en gran cantidad alrededor de la restauración y ésta no se torna negra, los electrodos están invertidos.

- Al terminar el tiempo de grabado, apagar la unidad y retirar el electrodo montado evitando el contacto de la piel con el ácido. Se lava con agua corriente y se observa una capa uniforme de residuos negros en la superficie grabada.

i) LIMPIEZA DE LA RESTAURACION:

Para la limpieza es necesario sumergir la restauración aún unida al electródo, en una solución de ácido clorhídrico al 18%; aproximadamente se utilizan 150 ml. de solución fresca para una restauración de tres unidades.

La restauración se deposita en un contenedor cerrado y luego se coloca en un limpiador ultrasónico durante 10 a 15 min., hasta observar una superficie gris uniforme, se retira cuidadosamente el electródo del ácido.

j) VERIFICACION DEL GRABADO:

Se aconseja observar la superficie grabada a un aumento mínimo de X 60.

Se recomienda el uso de una fuente de luz dirigida en ángulo muy bajo con respecto a la superficie a observar, como también el uso de un estereomicroscópio ya que el microscopio tiene muchos otros usos.

Este procedimiento se debe realizar antes de separar la estructura del electródo. En caso de observar pautas de grabado en pocas áreas, se colocará nuevamente en solución grabadora durante 60 a 90 seg. y luego una nueva limpieza

AISLAMIENTO CON CERA PEGAJOSA.



GRABADO ELECTROLITICO



CAPA DE OXIDO RESISTENTE AL GRABADO





LIMPIEZA DE LA RESTAURACION



FERULA Y PONTICO: Luego del grabado.

con ácido clorhídrico. Esto se observa cuando hay contaminantes en la solución grabadora o en las superficies del área a grabar.

k) SEPARACION DE LA RESTAURACION Y EL ELECTRODO:

Es más fácil al sumergirlos en agua fría y desprenderlos bajo el agua. Una vez retirada la cera y secada la restauración se debe manejar con cuidado para evitar contaminación "El colado grabado no debe ser devuelto al modelo maestro". Posteriormente se colocará la restauración en un papel duro o plástico quedando así lista para la adhesión.

4.4.3. Aparato de Grabado¹:

Existen actualmente equipos que tienen la fuente de poder y los relojes para el grabado electrolítico de los colados. Hay también sistemas integrales con relojes, agitadores y hasta controles de circuito integrado con funciones preprogramadas. Algunos sistemas miden sólo la corriente, otros muestran tanto corriente como voltaje, y otros una u otra.

Lo sofisticado del equipo a adquirir depende del estado económico del comprador.

4.4.4 Soluciones Grabadoras¹:

Para determinar la profundidad de la pauta de grabado se ha verificado con el microscopio electrónico de barrido y para establecer su carácter retentivo se han hecho pruebas de adhesión resina-aleación.

Para hacer la solución grabadora se debe utilizar ácido reactivo para evitar superficies mal grabadas. En cuanto al manejo de estas soluciones se debe tener en cuenta:

- Evitar el contacto con la piel y las ropas.
- Siempre que se pueda utilizar recipientes cerrados irrompibles.
- El ácido concentrado se debe diluir añadiéndolo al agua y no lo contrario.

4.4.5. Factores en el Proceso de Grabado:

Para establecer los factores, se compara con el fenómeno de electropulido²⁷.

El grabado se hace por debajo de 2.7 vol. y con densidades de corriente de aproximadamente 600 ma/cm².; al aumentar el voltaje, la densidad de corriente cae produciendo electropulido en el borde de la muestra. Con

mayores voltajes se eleva la densidad de corriente produciendo electropulido uniforme²⁷.

Del Castillo²⁴ y Thompson²⁴ verifican una relación definida entre la densidad de corriente y el tiempo de grabado, en condiciones de grabado controladas de 300 ma/cm². durante 3 min., 150 ma/cm² durante 6 min. y a 600 ma/cm² durante 1.5 min., dieron valores de resistencia de adhesión equivalentes.

Otros factores son²⁴⁻²⁷:

- Al no agitar el baño de grabado se observa mayor resistencia de adhesión.
- Metal ya colado: disminuye la adhesión y da un grabado altamente modificable.
- La orientación de los discos de prueba con respecto al cátodo, tienen muy poco efecto sobre los valores de resistencia a la adhesión.
- La agitación ultrasónica de la solución grabadora, produce en los especímenes brazos dendríticos sobregrabados.

4.4.6. Readhesión a una Aleación Grabada²⁸:

Este tema se ha estudiado para solucionar los casos de

fracasos clínicos o de polimerización de la resina antes de la inserción de la restauración.

En caso de desadhesión clínica, se observa la parte grabada en la cual debe estar la resina cementante, si no es así, se pensará en una falla en el proceso de grabado del metal.

Cuando la resina se encuentra en el metal, se coloca la restauración en el horno a 700°C durante 10-15 min. Se verifica que presente un color blanco uniforme; si presenta zonas negras, se coloca nuevamente en el horno durante 5 min., o hasta que estas desaparezcan. Luego se coloca en una solución ultrasónica durante 5 min. y quedará limpia la superficie, si quedan partículas blancas se retiran con un instrumento agudo y aire comprimido. Se lava luego con agua corriente y queda lista para readherirla.

Cuando la resina no se encuentra en el metal, es posible que nunca haya sido grabada la restauración. Clínicamente retiramos con fresas de carburo, tungsteno, los restos de resina y posteriormente pulimos con piedra pómez antes de grabar el esmalte.

Realizados los procedimientos anteriores, está lista la prótesis para ser adherida nuevamente.



DESADHESION.



DESADHESION: RESINA QUEMADA A 700°C

4.5. FUERZA DE ADHESION DE LA RESINA A LA ALEACION

Despues de varios estudios se observan que los valores de adhesión excedieron fácilmente los valores aceptados para las adhesiones de resina a estructura dentaria de 8 a 10 megapascales (1.100 a 1.450 psi.)²⁵ por esto la parte débil de la restauración grabada adherida con resina, pasa a ser la interfase entre resina y esmalte grabado con ácido.

Se ha comprobado que la resina sin relleno, aumenta la resistencia tensil a la aleación²⁷.

Se utilizó resina tixotrópica rellena con partículas submicrónicas y se observó un fracaso adhesivo cohesivo. Al emplear resina experimental prescindiendo de la resina sin relleno, y se observa falla a 24 MPa (3.480 psi.)

4.6. CONCEPTOS GENERALES DE LAS RESTAURACIONES FIJAS GRABADAS¹

4.6.1. Indicaciones y Contradicciones:

Las indicaciones son las siguientes:

- Reposición de uno o más dientes ausentes: Esta indicación es válida principalmente en jóvenes cuando

la ausencia es debida a factores congénitos o traumáticos, y los dientes pilares no presentan caries o restauraciones; y si las presentan son muy pequeñas.

Los principios fundamentales son los mismos que para la realización de prótesis parciales fijas convencionales, aunque en esta técnica son más específicos:

- * Los tejidos de sostén que rodean al diente pilar deben estar sanos y excentos de inflamación.

- * Los pilares no deben presentar movilidad, porque soportarán una carga extra.

Las raíces y las estructuras de soporte, deben ser valoradas teniendo en cuenta tres factores:

- * Porción corona raíz.
- * Configuración de la raíz.
- * Area de superficie periodontal.

- Ferulización periodontal: En general todos los métodos utilizados para la conservación de dientes por medio de férulas, han traído complicaciones como poca duración; las de acrílico reforzado, son difíciles de mantener libres de placa, aunque han sido las que más

duran en boca. Se piensa que el retenedor colado de adhesión con grabado previo traería menos desventajas para este objetivo.

- Restauraciones combinadas: Cuando por diversos factores el tipo de restauración no se logra con prótesis parcial fija adhesiva únicamente, acudimos entonces a otros tipos de retenedores convencionales o a la combinación de prótesis parcial fija convencional con Maryland. Maryland con removibles, utilizando ajustes de semipresición o de presición. También se ha utilizado en combinación con implantes, como lo explicaremos más adelante, en un caso desarrollado con la ayuda del Dr. Jorge Fonrodona, quien ha sido el director de nuestro trabajo.

- Fijación posortodóncica: Se utiliza cuando los dientes luego de un tratamiento de ortodoncia, presentan movilidad. Y el no ferulizarlos, nos traería problemas, se ve más en adultos.

- Aplicaciones innovadoras: Para reestablecer la guía anterior, para colocar un atache en el diente pilar de una prótesis parcial removible, o para realizar carillas estéticas en dientes preparados cuando han sido pigmentados por tetraciclina.

Las contraindicaciones son las siguientes:

- Esmalte sano insuficiente: Para lograr una buena adhesión de la restauración, debemos contar con suficiente esmalte sano y puede estar alterado por por:

- * Caries extensa.
- * Restauraciones muy amplias. (coronas, amalgamas o incrustaciones).
- * Descalcificación e hipoplasias del esmalte.

Estos factores anteriores, limitan la adhesión, ya que ésta depende de la cantidad y calidad de esmalte a grabar.

- Pilares antiestéticos: Como estas restauraciones se localizan por las superficies linguales, no mejorarían en nada la estética de los dientes pilares afectados por pigmentaciones o hipoplasias. En estos casos sería conveniente el uso de otro tipo de restauraciones estéticas como resinas, carillas adhesivas o coronas completas.

- Tramos largos: Al igual que en prótesis parcial fija convencional, los tramos extensos no son recomendables, puesto que fracasará, por la deflexión que sufre con el

consiguiente deterioro periodontal de los pilares. En estos casos es aconsejable la utilización de pilares intermedios artificiales, es decir, implantes.

4.6.2. Ventajas y Desventajas:

Las ventajas son las siguientes:

- Reducción dentaria mínima: Es una de sus cualidades básicas ya que requiere un mínimo de tallado, con el fin de lograr los ajustes necesarios, para recibir la restauración fija adhesiva.
- Bordes supragingivales: El obtener estos bordes nos da un gran beneficio a nivel periodontal a la vez que nos facilita el procedimiento de impresión.
- No hay compromiso pulpar: Por requerir esta técnica un desgaste mínimo del esmalte, no hay riesgo de afecciones pulpares, como en las tallas convensionales PPF.
- No requiere anestesia: Es una ventaja muy influyente, para disminuir la tensión de los pacientes.
- Mejoramiento de la estética: En las restauraciones

convencionales uno de los mayores problemas en la estética es debido a la afección periodontal de éstas.

- Costo reducido: Se disminuye ya que el tiempo requerido por el odontólogo en su consultorio, es aproximadamente el 50% de lo que demoraría en una PPF convencional. Al igual que los honorarios de laboratorio se reducen, porque no son necesarias las coronas de los pilares, sino simplemente unos respaldos metálicos.

Las desventajas son:

- Técnica reciente: Por lo cual los datos clínicos son limitados, pues las primeras restauraciones fueron las perforadas y se colocaron en 1970. Las grabadas se iniciaron en 1980. Lo anterior es una de las causas por la que los clínicos prefieren datos a largo plazo, aunque por sus pocos fracasos hay mucho optimismo en su éxito.

- Posible desadhesión: Pueden existir fallas que causen la desadhesión, debido a la complejidad en la técnica de elaboración, grabado del esmalte y del metal, y cementado. Pero la readhesión de éstas es posible sin causar alteraciones, como se explicó anteriormente.

- Selección limitada de los pacientes: Por no ser una técnica universal, la debemos aplicar con una selección minuciosa del paciente. No se podrá aplicar en: Bruxistas, epilépticos, boxeadores, músicos de instrumentos de viento, o hábitos orales relacionados con la restauración.

- Visibilidad de la aleación: Hay que convencer a los pacientes que por requerir unas tallas mínimas, clínicamente se verán las aletas y los apoyos, en la parte lingual, porque para algunos pacientes esto es molesto, sin embargo, al compararlo con las ventajas obtenidas, este factor no sería desventaja.

- Preocupación en la estética anterior: Es debida a la translucidez que se puede producir más que todo en los bordes incisales por ser muy delgado el esmalte de esta parte; actualmente se piensa que la solución se puede lograr usando resinas opacas, o no extendiendo la restauración al tercio incisal.

- Aceptación clínica: Es uno de los mayores obstáculos, como lo fue la aceptación del grabado del esmalte; en la actualidad el clínico tiene un alto grado de confiabilidad al observar el blanco escarchado característico en el esmalte grabado; en las aleaciones

grabadas no se puede evaluar a simple vista por lo que no ha sido confiable para el clínico.

- Equipo requerido: Es especializado y al igual que los ácidos deben ser manipulados cuidadosamente.

4.6.3. Planificación del Tratamiento:

En este paso debemos tener en cuenta los parámetros fundamentales en los que se basa la PPF convencional, como son :

- Juego radiográfico completo.
- Modelos de diagnóstico montados.

Luego estudiaremos y tendremos en cuenta los factores mecánicos y biológicos que son:

* Mecánicos:

Longitud del tramo.

Forma y longitud radiculares.

Soporte óseo.

Vía de inserción.

Plano oclusal.

Hábitos de oclusión y parafuncionales.

* Biológicos:

Estado periodontal.

Edad.

Salud general.

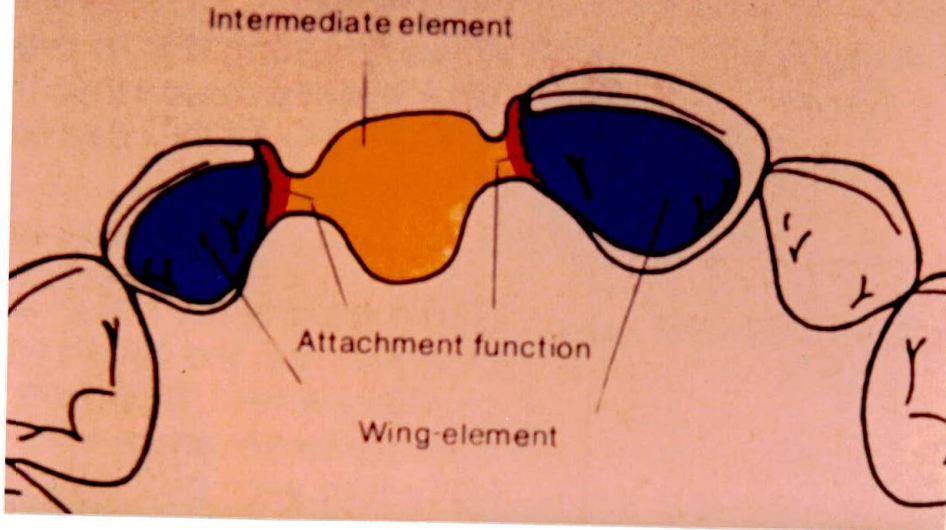
Pero el factor primordial para nuestra restauración fija adherida esta en la cantidad y calidad del esmalte de los dientes pilares; como lo hemos recalcado durante el desarrollo del presente trabajo.

En la elaboración de estas restauraciones se habla del área de adhesión suficiente, pero este tema es muy nuevo por lo cual esperamos resultados justificados con la experiencia clínica futura. En dientes con restauraciones que se utilizaran como pilares las podemos cambiar por resinas compuestas que nos brindaran un mayor área de adhesión.

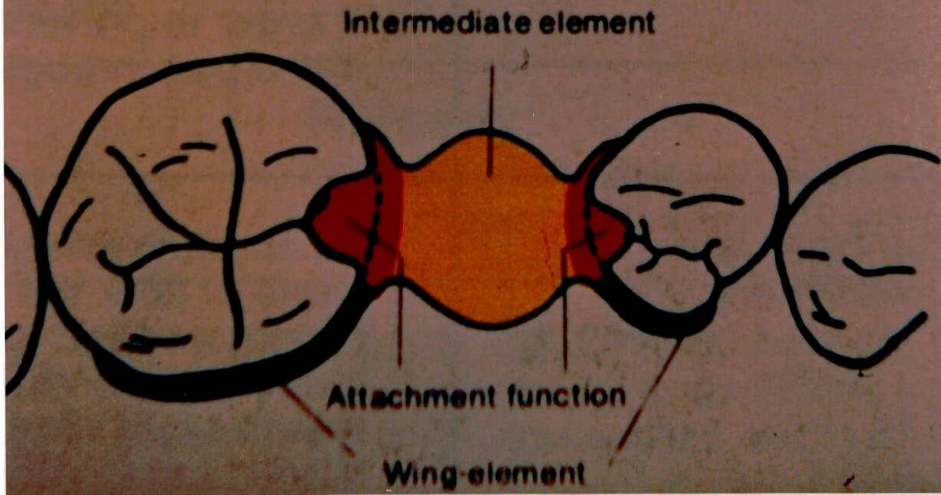
4.6.4. Preparación Dentaria:

Por ser una técnica totalmente conservadora, es aconsejable utilizarla, pues si fracasara podríamos pensar en otro tipo de rehabilitación oral.

PUENTE MARYLAND: Componentes



PUENTE DE MARYLAND: Componentes.



La conservación de este aparato en boca depende en gran parte de:

- Diseño correcto del esqueleto.
- Grabado del metal.
- Grabado del esmalte.

Como ya hemos descrito los pasos de grabado en metal y en esmalte a continuación explicaremos el diseño.

Son factores importantes en el diseño de la restauración:

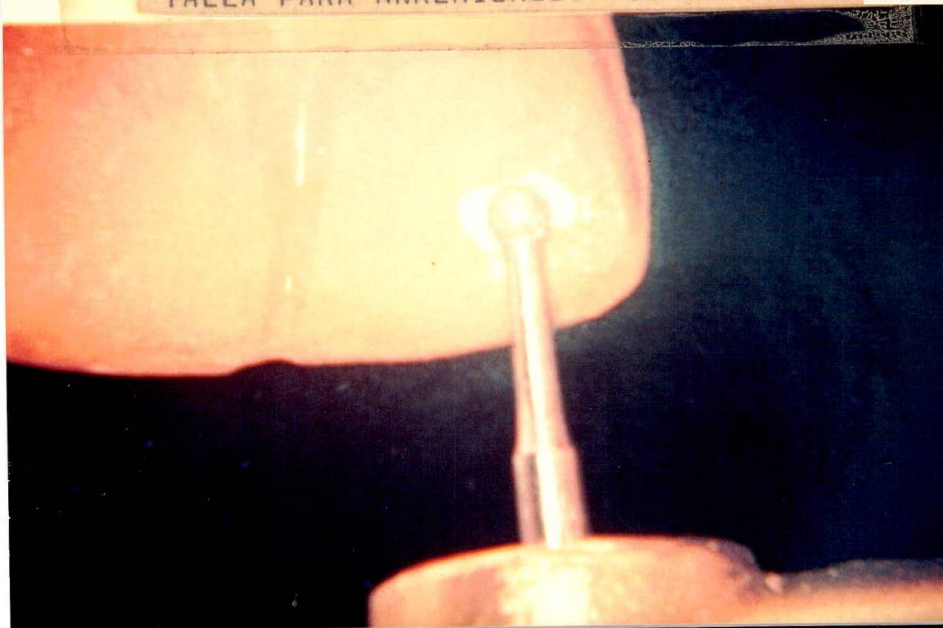
- Vía de inserción (única).
- Los apoyos (sirven de traba mecánica).
- Sacar de oclusión los dientes pilares (para evitar disfunciones, por el espesor del metal).

a) Diseño en anteriores:

- Sacar el diente de oclusión.
- Establecer una vía de inserción definida, en sentido incisivo-cervical. Esta la logramos por medio de:

* Crear envoltura proximal: Para darle al colado más retención evitando así su desplazamiento

TALLA PARA ANTERIORES: Alivio oclusa



TALLA PARA ANTERIORES: Alivio, para mayor envoltura interproximal.



TALLA PARA ANTERIORES: Reducción de la convejidad interproximal.



TALLA PARA ANTERIORES: Apoyo en el cín-
gulum.



TALLA PARA ANTERIORES: Modificaciones
dentarias terminadas.



lingual. Eliminamos cuidadosamente la convejidad que se encuentra en la parte proximal al área desdentada, por los dientes pilares.

En este paso nos ayuda también la orientación divergente de los dientes que es causada por su posición en la arcada dentaria.

* Extensión del esqueleto sobre la cresta marginal los pilares: Nos define más la vía de inserción y brinda anclaje mecánico.

* Escotadura o apoyo en el cingulum. Por este apoyo se le da el tope final a la aleación en su vía de inserción, ayudando al anclaje mecánico evitando el desplazamiento cervical.

Los anteriores son algunos parámetros a disposición del clínico, aunque no son estrictos sino que se emplearan de acuerdo al caso.

b) Diseño para posteriores: Es más sencilla la elaboración posterior ya que por la forma y posición dentaria, podemos obtener una mejor vía de inserción y con los apoyos o descansos oclusales se le da mayor estabilidad a la restauración fija grabada.

Es importante en todo tipo de retenedor colado las siguientes propiedades:

- Vía de inserción: Debe ser clara en sentido ocluso-cervical, por un paralelismo interproximal aproximadamente hasta 1 mm., antes de la encía, sin perforar el esmalte.

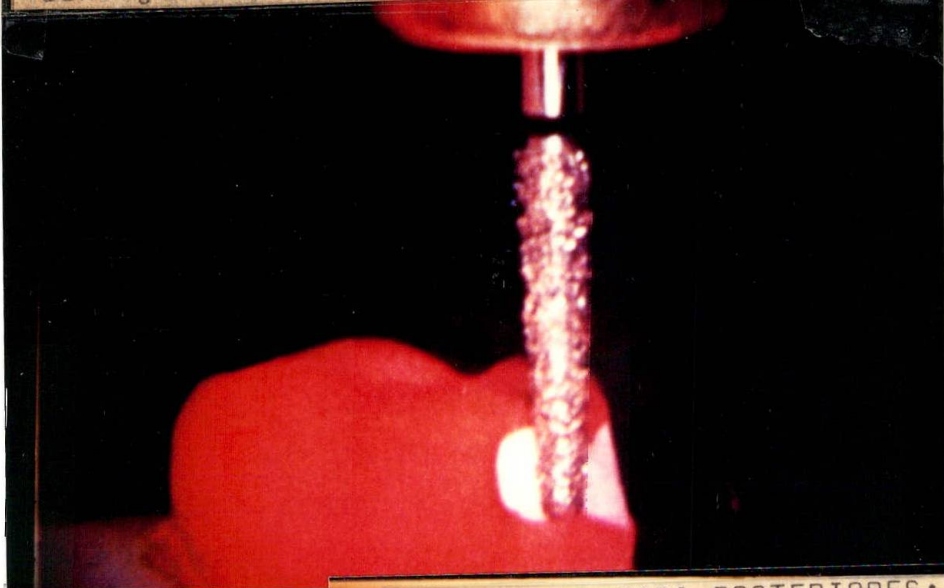
- Forma de resistencia proximal: Es dada por la extensión a vestibular de la aleación en el área interproximal; en casos que afecte estéticamente al paciente la podemos reemplazar por surcos o cajuelas proximales.

- Envoltura proximal: Se busca obtener aproximadamente una extensión de la aleación en 180 grados de la superficie proximal de cada pilar. Cuando estéticamente no es conveniente, la podemos reemplazar por apoyos oclusales.

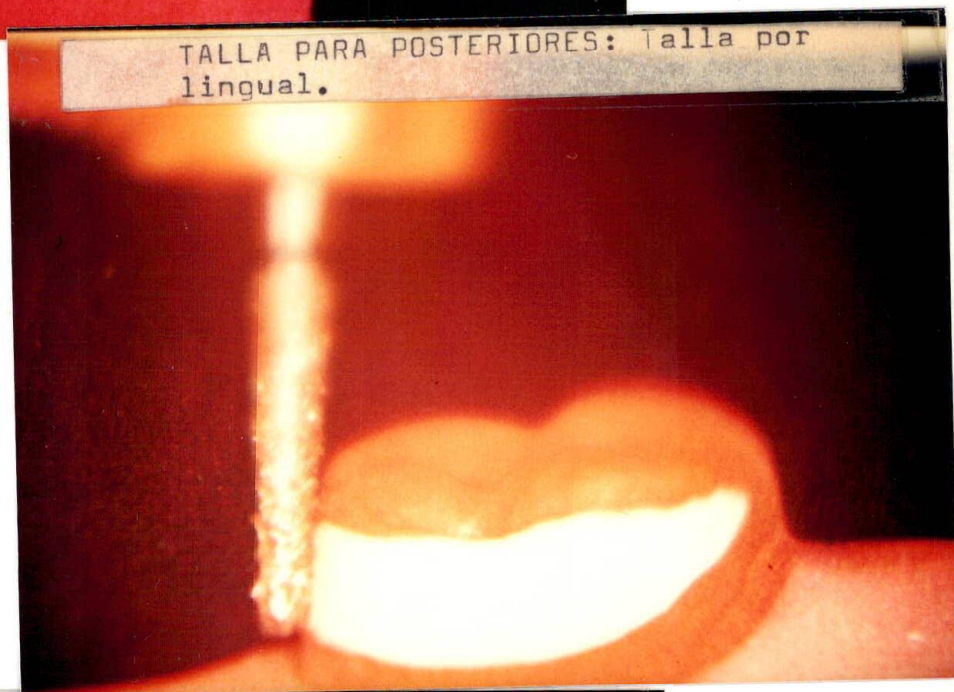
- Area máxima de adhesión: Teniendo en cuenta la estética del paciente con las modificaciones proximales, se puede crear mayor área de adhesión con los apoyos oclusales.

- Apoyo oclusal: Se utiliza cuando es necesario y

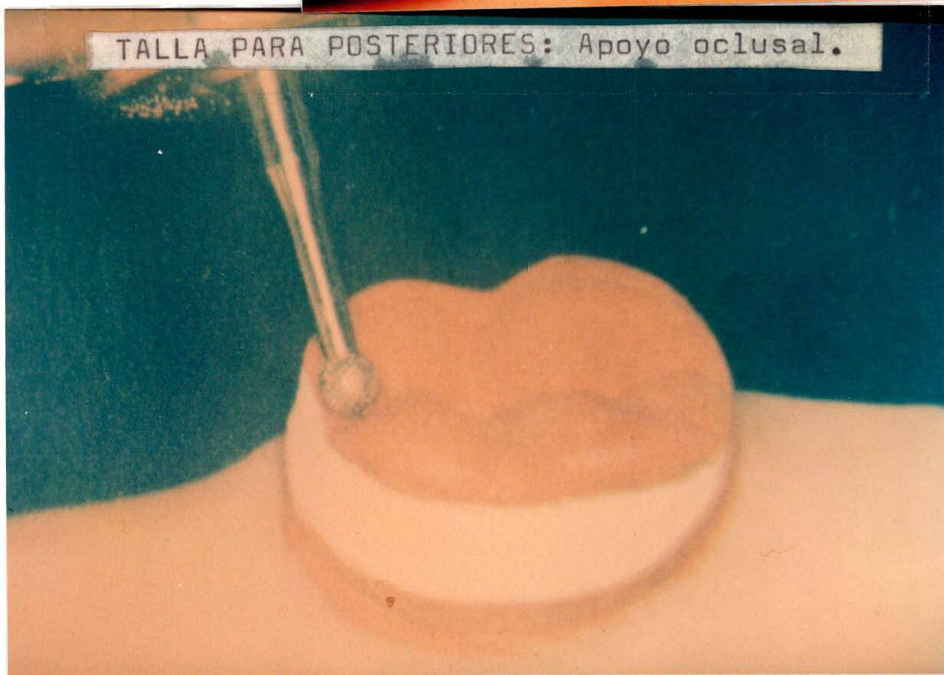
TALLA PARA POSTERIORES: Eliminación de convejidad proximal.



TALLA PARA POSTERIORES: Talla por lingual.



TALLA PARA POSTERIORES: Apoyo oclusal.



debe ser pequeño y definido, aproximadamente de 1.5 a 2 mm. en sentido mesodistal y vestibulolingual, y 1 mm. de profundidad.

- Borde gingival: En filo de cuchillo para no causar afecciones periodontales y lograr líneas terminales supragingivales.

c) Diseño en férulas: Son preparaciones basadas en la mismas técnicas descritas anteriormente; de acuerdo al número de dientes, suelen ser más sencillos los diseños en las férulas.

4.6.5. Impresiones y Modelos:

Como material de impresión se utiliza cualquiera de los que utilizamos para la PPF convencional.

Teniendo en cuenta si la obtención del modelo es mediata o inmediata, seleccionamos el material a utilizar:

- Inmediata o en el consultorio: Hidrocoloides reversibles, polisulfuro o silicona por condensación.

- Mediata o en el laboratorio: Poliéter o polivinil-siloxano.

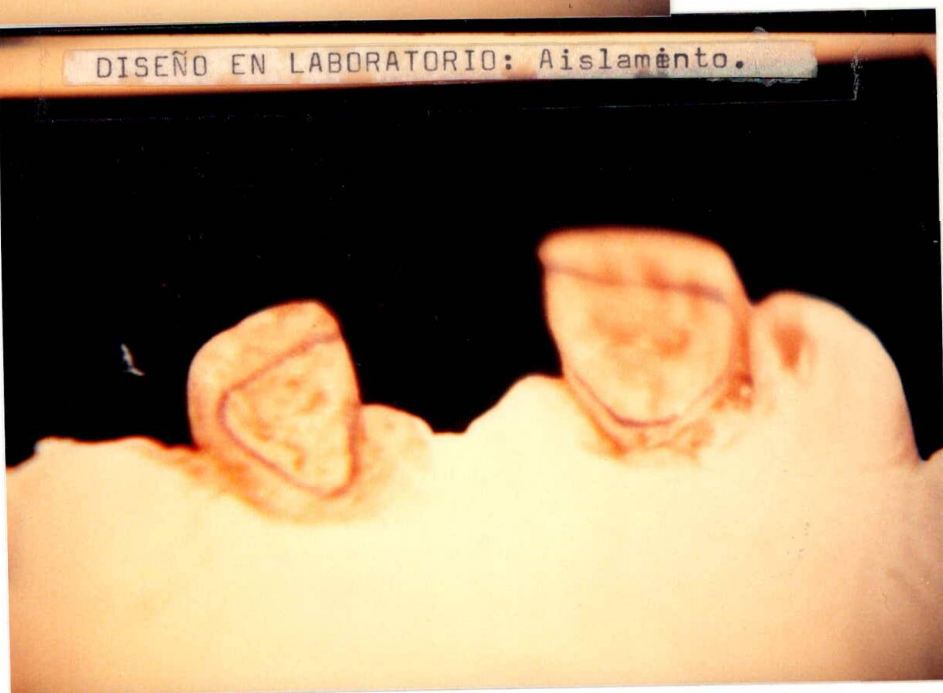
DISEÑO EN LABORATORIO: Vista palatina.



DISEÑO EN LABORATORIO: Vista vestibular.



DISEÑO EN LABORATORIO: Aislamiento.



Para la obtención del modelo existen diversas técnicas, entre ellas:

Modelo convencional en yeso extraduro, piedra o epoxi, en el cual el patrón se realizará en duralay, para evitar la distorsión al retirarlo del modelo.

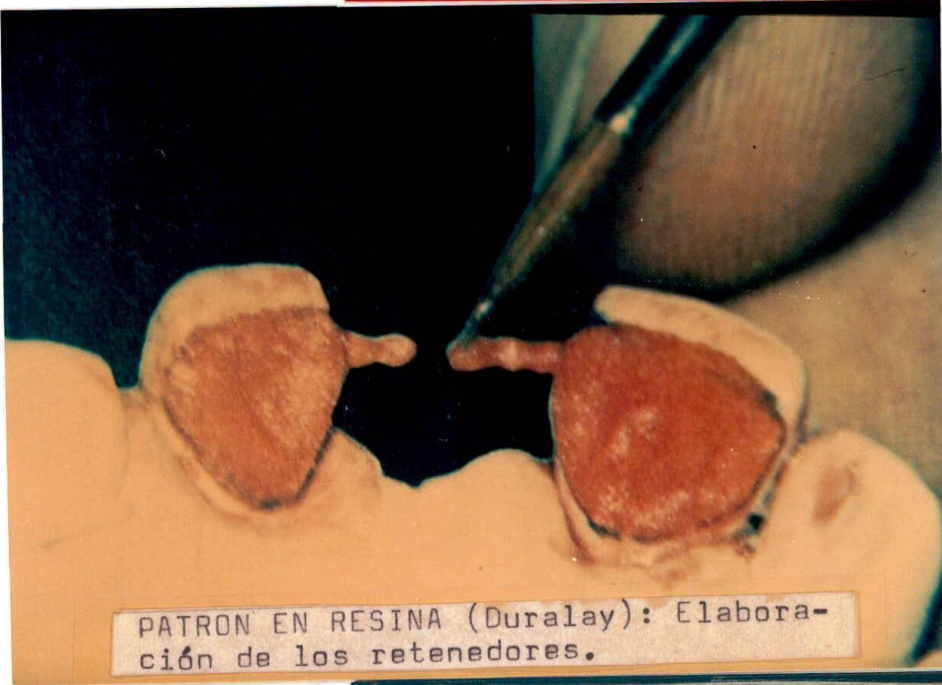
También está el modelo refractario, como el DVP de la casa Whip-mix. Cuando se utilice este sistema, se realiza el encerado directamente sobre éste; se evitan así las distorsiones del patrón, porque no es necesario retirarlo del modelo.

Es más fácil la elaboración de la estructura con el modelo refractario, ya que es muy segura por su empleo similar al de la prótesis parcial removible. Luego de la obtención del modelo se analizan los ecuadores de los pilares, para evitar áreas retentivas que causen distorsión o fractura del patrón al retirarlo, o fracaso de la restauración (por no permitirle la inserción).

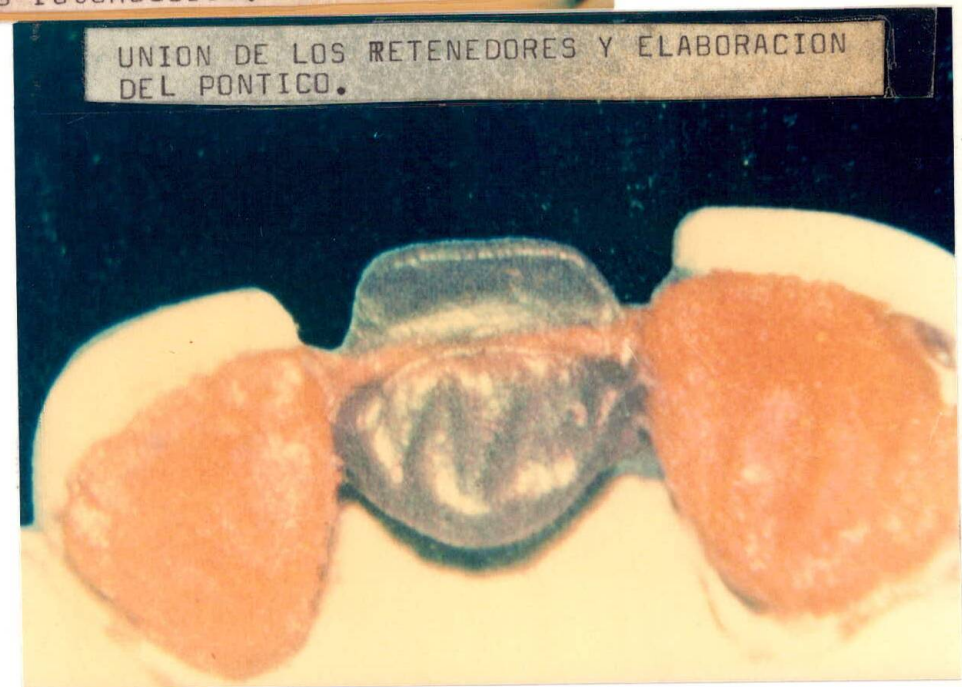
4.6.6. Elaboración del patrón:

El patrón se puede elaborar de dos formas: En cera o en resina fina (duralay).

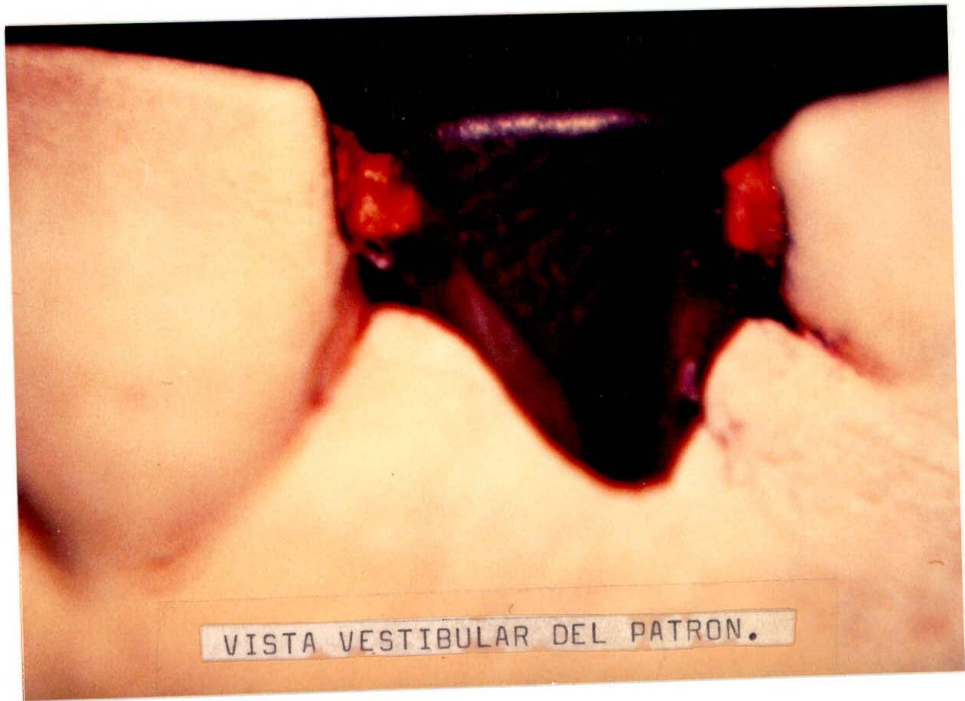
DISEÑO EN LABORATORIO: Duralay.



PATRON EN RESINA (Duralay): Elaboración de los retenedores.



UNION DE LOS RETENEDORES Y ELABORACION DEL PONTICO.



VISTA VESTIBULAR DEL PATRON.



COLOCACION DE VIADUCTOS/.

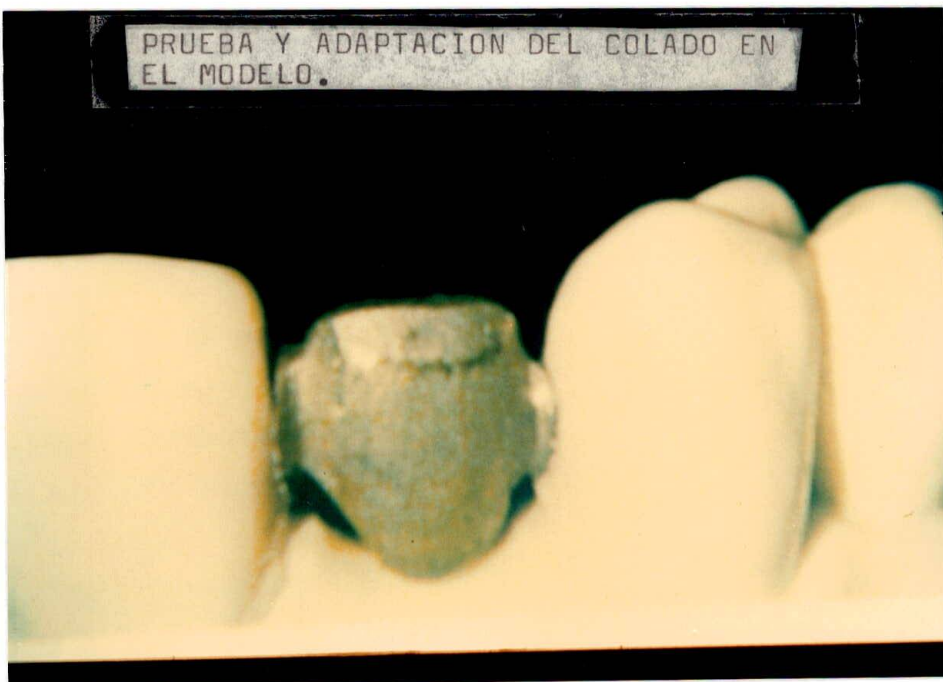
- El patrón de cera: Es utilizado cuando usamos modelos refractarios, ya que por no ser necesario retirarlo del modelo, no sufre distorciones.

Se debe tener en cuenta que el espesor mínimo necesario de la restauración, en áreas extensas es de 0.3 mm., y en áreas marginales es de 0.6 mm. al estar terminada. En el momento del encerado, los espesores mínimos, serán en las zonas amplias, de 0.4 a 0.5 mm.; y en las áreas marginales, de 0.7 a 0.8 mm.

Cuando se va a revestir, se recorta el modelo refractario de acuerdo con el tamaño del anillo.

- El patrón de resina: Se emplea cuando utilizamos modelo en yeso piedra. Primero se aísla el modelo con vaselina o con el lubricante del duralay. Luego a cada retenedor se le elabora su patrón. Se espera a que polimerice el duralay para posteriormente unir los patrones con un conector; lo retiramos del modelo y esperamos algunos minutos antes de probarlo nuevamente, para verificar que no haya variación. Si no hay distorsión se prepara el pónico y se alivian los bordes con cera; se colocan los pernos de colado, se reviste y se hace el colado en aleación no preciosa.

PRUEBA Y ADAPTACION DEL COLADO EN EL MODELO.

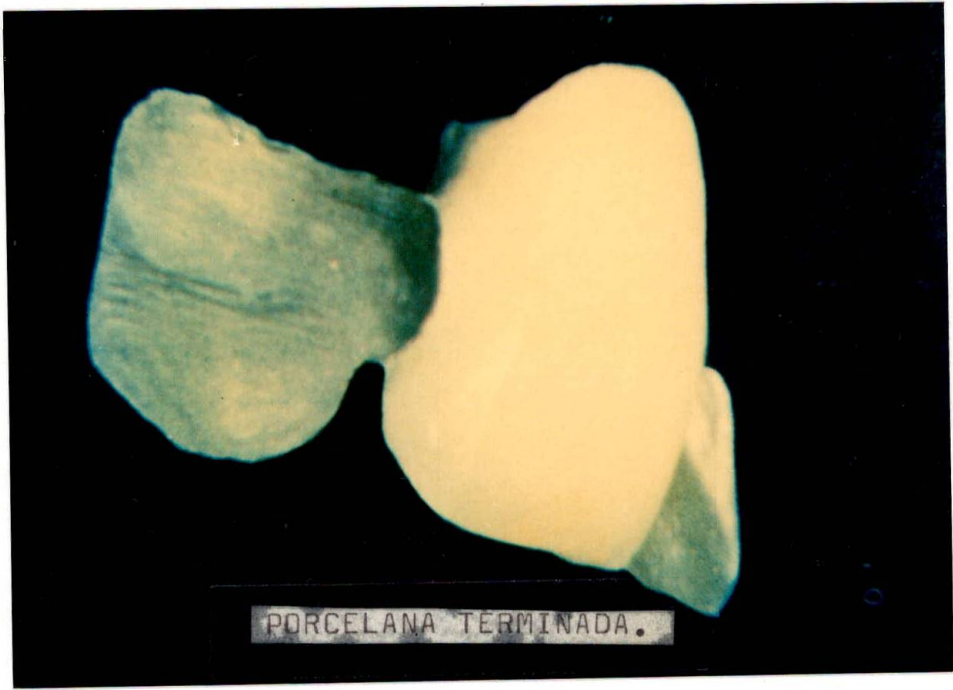


PRUEBA DEL ESQUELETO EN EL PACIENTE.



Hecho el colado, se retiran los bebederos, se pule, se coloca la porcelana y se envía a prueba, antes del terminado final.

En el momento de prueba se observa forma y color. Se devuelve al laboratorio para que lo pigmenten y glaceen. Se prueba nuevamente y si no se ha alterado, está listo para el grabado electrolítico y su posterior adhesión.



PORCELANA TERMINADA.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Simonsen, Thompson y Barrach; Técnica de Grabado Acido en Prótesis de Puentes "Puente de Maryland", Editorial Médica Panamericana, 1984.
- 2 Dr. Noé Vasquez; Artículo sobre Puente de Maryland, o adhesivo.
- 3 Journal of Prosthetic Dentistry; July 1985. Vol. 54 number 1, Pag. 24-28.
- 4 Portnoy, L.: Constructic a Composite Pontic in a Single Visit. Dent. Surv. 20-23, August 1973.
- 5 Ibsen, R.L., and Neville, K.: Adhesive Restorative Dentistry. W.B. Saunders Philadelphia, pp.139-159, 1974.
- 6 Buonocore, M. G.: The Use of Adhesives in Dentistry. Charless c. Thomas, Springfield, Illinois, pp.334-344, 1975.
- 7 Jordan, R.E., et al: Temporary Fixed Partial Dentures Fabricated by means of the Acid-etch Resin Technique: A report of 86 cases llowed for up to three years. JADA 96: 994-1001, 1978.
- 8 Jenkins, C.B.G.: Etch-retained Anterior Pontics-a four years Study. Brit.Dent.J. 144:206-208, 1978.

⁹ Simonsen, R.J.: Clinical Applications of the Acid Etch Technique. Quintessence Pub.Co., Chicago, Illinois, pp.71-80, 1978.

¹⁰ Simonsen, R.J.: The Acid Etch Technique in Fixed Prosthesis: and up-date (I). Quintessence International 9:33-40, 1980.

¹¹ Simonsen, R.J.: The Acid Etch Technique in Fixed Prosthesis: and up-date (II). Quintessence International 10:27-32, 1980.

¹² Hallonsten, A.L., et al.: Acid-etch Technique in Temporary Bridgework using Composite Pontics in the Juvenile Dentition. Swed. Dent.J. 3:213-219, 1979.

¹³ Davila, J.M., and Gwinnett, A.J.: Clinical and Microscopic Evaluation of a Bridge using the Acid-etch Resin Technique. ASDC J.Dent. Child. 45:52-56, 1978.

¹⁴ Sweeney, E.J., Moore, D.L., and Dooner, J.J.: Retentive Strength of Acid-etched Anterior Fixed Partial Dentures: An in vitro Comparison of Attachment Techniques. JADA 100: 192-202, 1980.

¹⁵ Rochette, A.L.: Attachment of a Splint to Enamel of Lower Anterior teeth. J. Prosthet.Dent.30: 418-423, 1973.

16 Howe, D.F., and Denehy, G.E.: Anterior Fixed Partial Dentures Utilizing the Acid-etch Technique and a Cast Metal Framework. J. Prosthet. Dent. 37:28-31, 1977.

17 Thompson, V.P., Livaditis, G.J., and Del-Castillo, E.: Resin Bonds to Electrolytically Etched nonprecious Alloys for resin-bonded Prosthesis. J.Dent.Res. Abstract # 265, 1981.

18 Livaditis, G.J., and Thompson, V.P.: Etched Casting: an Improved Retentive Mechanism for Resin-bonded Retainers. J. Prosthet. Dent. 47:52-58, 1982.

19 Buonocore A simple method of Increasing the Adhesion of Acrylic Filling Materials to Enamel Surfaces. J.Dent. Res. 34:849-853, 1955.

20 Silverstone, L.M.: The Acid-etch Technique: In vitro studies with special reference to the enamel surface and the enamel resin interface. In Silverstone, L.M., and Dogon I.L.: Proceedings of an international symposium on the acid-etch technique. North Central Publishing Co., St. Paul, Minnesota, 1975.

21 Kuhlke, K.L. and Drennon, D.G.: An alternative to the anterior single-tooth removable partial denture. J.Int.Assoc.Dental.Child. 8:11-14, 1977.

22 Dunn, B., and Reisbick, M.H.: Adherence of ceramic coatings on Chromium-Cobalt structures. *J.Dent.Res.* 55: 328-332, 1976.

23 Tanaka, T., Atsutz, M., Uchiyama, Y., and Kawashima, I.: Pitting corrosion for retaining acrylic resin facings. *J.Prosth. Dent.* 42:282-291, 1979.

24 Del Castillo, E. and Thompson, V.P.: Electrolytically etched nonprecious alloys: Resin-bond and laboratory variables. *J.Dent.Res.* 61:186, 1982.

25 Young, K.C., Hussey, M., Gillespie, F.C., and Stephens, K.W.: In vitro studies of physical factors affecting adhesion of fissure sealant to enamel. In Silverstone, L.M., and Dogon, I.L.: Proceedings of and international symposium on the acid-etch technique. St.Paul. North Central Publishing, 1975.

26 Thompson. V.P. and Livaditis, G.J.: Etched casting acid etch composite bonded posterior bridges. *Pediatric dent.* 4:38-43, 1982.

27 Tegart, W.J. McG.: The electrolytic and chemical polishing of metals in research and industry. 2nd ed. Pergamon Press Inc. New York, New York, 1959.

28 Thompson, V.P.: Unpublished data.

5. KLETT-O-BOND

5.1. INTRODUCCION

La técnica del Puente Maryland, con el sistema Klett-o-Bond. Cuando se produjeron los Puentes Maryland, la tecnología se hizo responsable por proveer la mejor retención posible a los elementos internos o aletas. Como allí no existe adhesión química, la elaboración de retenciones mecánicas son la clave del éxito. Esos cortes bajos deben ser controlables y reproducibles de una manera exacta. Lo mejor se podrá alcanzar si antes de la inserción el odontólogo puede convencerse así mismo por control visual de la mayor retención posible al terminado.

Como en el trabajo con las mallas Klett-o-Bond, el grabado del metal es omitido, la manipulación es igual a la de los puentes convencionales.

5.2. CONSTRUCCION DE EL KLETT-O-BOND; MALLAS RENFERT

- El total de espesor de las láminas de plástico en cera suma solamente 0.4 mm.
- La estructura de la malla es de 60-100 my.,
- Las mallas Klett-o-Bond, se queman sin dejar residuos.

KLETT-O-BOND: Estuche.



KLETT-O-BOND: ASPECTO DE LAS MALLAS.



ADAPTACION Y SELLADO SOBRE EL MODELO



5.3. PROCESAMIENTO DEL KLETT-O-BOND

De acuerdo con una impresión fiel, confeccionan un modelo en yeso piedra, luego se demarcan los contornos del diseño en el modelo.

El modelo no debe ser aislado en la zona donde se instalarán las mallas. Se aislarán solamente los lugares donde la cera será aplicada directamente, como por ejemplo: descansos, muescas, apoyos, etc.

El Klett-o-Bond, es transparente, por eso el contorno de las líneas que habíamos trazado sobre el modelo son fácilmente transferidas, y después se cortará a la medida exacta. Será aplicado en el sitio y encerado en incisal. Se cerrará a presión suavemente con un adaptador, y ahora se encerará alrededor.

En caso de preparación en forma de muesca, ejemplo: cuando el singulum de un incisivo central, hicimos una preparación en forma de apoyo, se adapta el Klett-o-Bond, y luego atravesamos la zona para encerar con una punta muy fina. En el catálogo del Klett-o-Bond, se aconseja moldear con el WAX-ELECTRIC, que son unos talladores y puntas eléctricas que se mantienen a temperatura constante.

RETENCIONES PARA ACRILICO: FLEX-O-BOND.



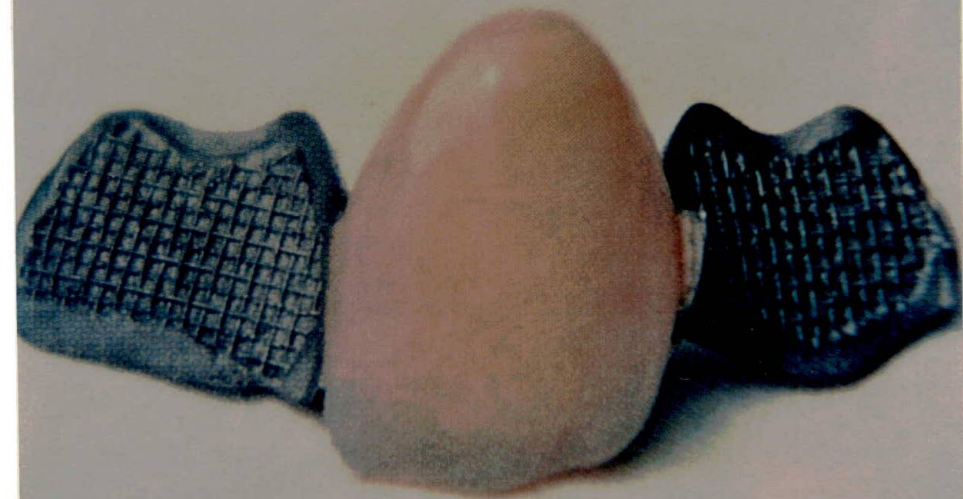
ASPECTO DESPUES DE TERMINADO, VISTO POR LINGUAL.



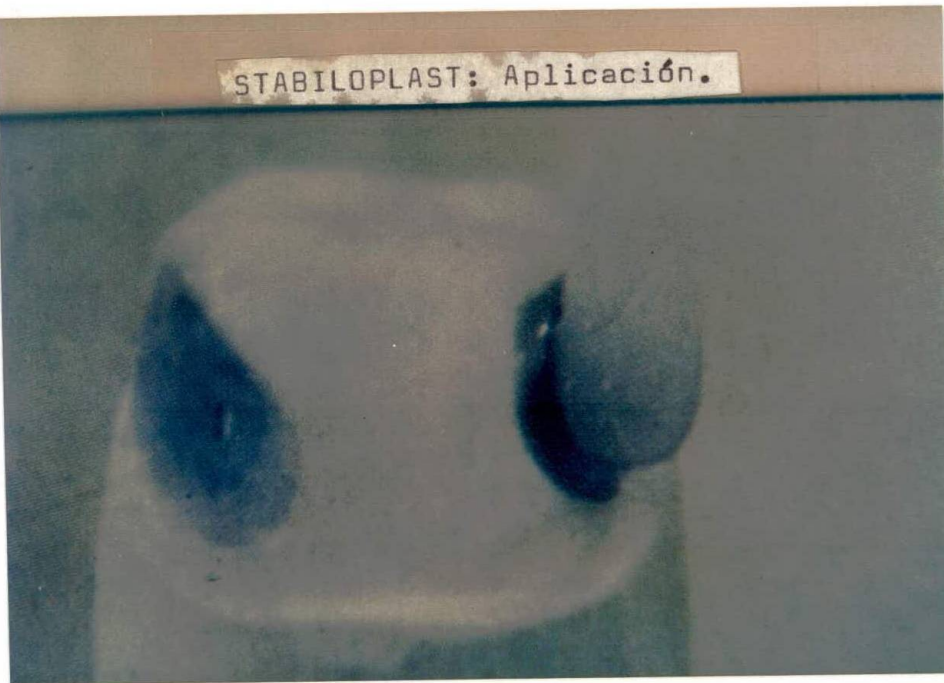
FLEX-O-BOND: RETENCIONES EN EL COLADO.



ASPECTO DESPUES DE TERMINADO, VISTO POR VESTIBULAR.



STABILOPLAST: Aplicación.



Nr. 448

Stabiloplast

der blaue Modellierkunststoff ist schnell zur Hand und sofort verarbeitungsbereit. Breiter Anwendungsbereich vom Verstärken bis zum Ausblocken. Die Kalt-Polymerisation erlaubt den Einsatz auf grazilsten

STABILOPLAST



COLADO LISTO PARA PRUEBA.



STABILOPLAST: APLICACION.



Luego de moldear se previene la distorsión de la cera, estabilizandola con el STABILOPLAST, que no es más que un pegante instantáneo, que se aplicará uniformemente en el encerado con un instrumento plástico; despues se aplicará con spray un poco de acelerador, haciendo que se endurezca en 1 minuto. El STABILOPLAST no debe ser puesto en contacto con el modelo de yeso. Todo lo anterior se hace con el fin de que cuando vayamos a retirar el encerado para revestirlo no se nos distorsione.

Despues preparamos los viaductos o bebederos con lo que es usual, y la pieza de trabajo se sumergé completamente en agua fria, aproximadamente por 30 minutos; para facilitar sacar el encerado se recomienda controlarlo con un stereomicroscopio que trabaja con el objeto a 180 mm.

Sin revestir la cera moldeada aplicamos un producto que reduzca la tensión superficial. Luego revestir.

De las aleaciones recomendadas para técnica de Puente Maryland, podemos mencionar el Resilloy, que es una aleación de Cobalto-Cromo, libre de Níquel, Plata y Berilio, y el Titacrom, metal con el que se realizan los casos que presentaremos y que se llevarón a cabo en el consultorio del Dr. Fonrodona.

Luego de colado se arena la estructura para limpiarla de los remanentes de revestimiento. antes de la adaptación en el modelo se verifica en el stereomicroscopio, que no existan las llamadas "perlas", o "burbujas", que eventualmente aparecen, se retirarán con una fresa de carburo fina y bajo el microscopio, despues se realiza la prueba de estructura y por último se prueba ya terminado.

5.4. FRACASOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Fracaso # 1 - Dificultad de separar el encerado del modelo.

<u>CAUSAS</u>	<u>SOLUCIONES</u>
Uso de yeso fluido	Emplear la dosificación que indique el fabricante.
Medición inexacta	Trayectoria de inserción controlada (cortes bajos).
Afinar la líneas desde la preparación	Afilar el instrumental para evitar cortes bajos.
STABILOPLAST en contacto con yeso	Aplicarlo económicamente y no sobreextenderlo.
El modelo no ha sido mojado	Es necesario que el modelo haya absorbido gran cantidad de agua para separar fácilmente el patrón.
No aislar	Se debe aislar donde se va a encerar directamente como en apoyos, descansos, rieleras y en el sellado, etc.

Fracaso # 2 - Inexactitud de
la forma.

CAUSAS

SOLUCIONES

Burbujas

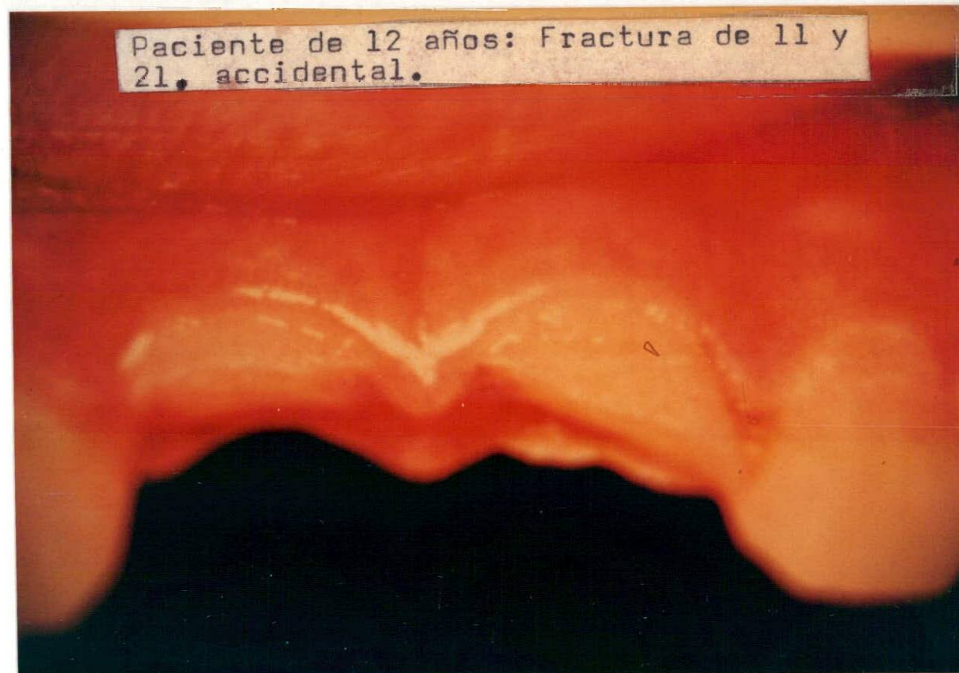
Examinar en stereomicroscopio y retirarlas con una fresa de carburo.

Distorsión del encerado

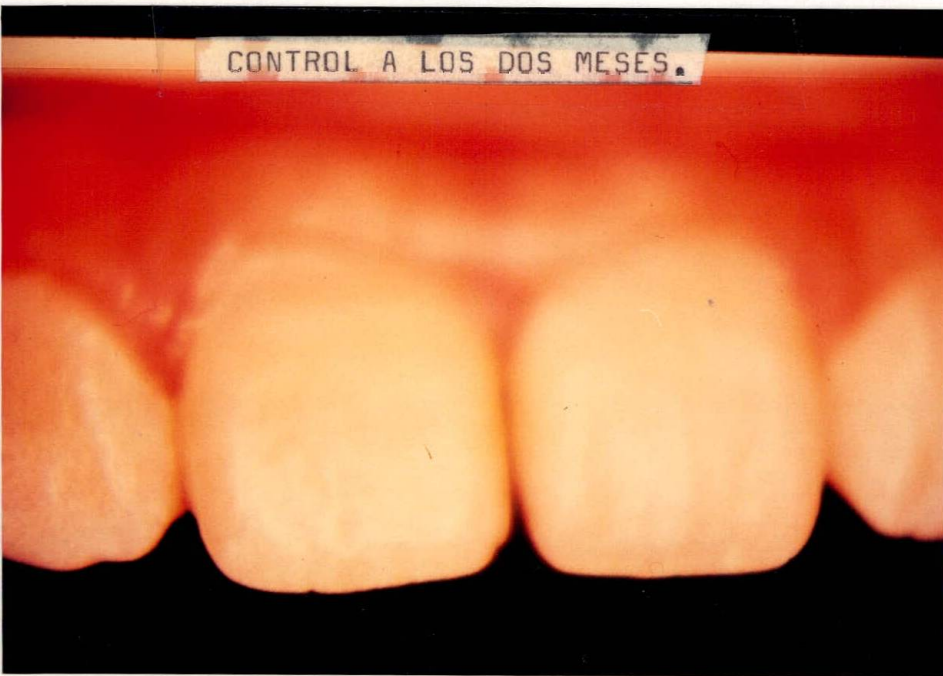
Aplicar STABILOPLAST regularmente y con spray rocear el acelerador. Evitar excesos. Retirarlo con cuidado del modelo.



FERULAS GRABADAS, para fijarlas a los laterales.



Paciente de 12 años: Fractura de 11 y 21, accidental.



CONTROL A LOS DOS MESES.



CORONAS REPOSICIONADAS

CASO CLINICO: Se evitó la PPF convencional.



PRUEBA DE LA ESTRUCTURA Y PORCELANA CARACTERIZADA/.

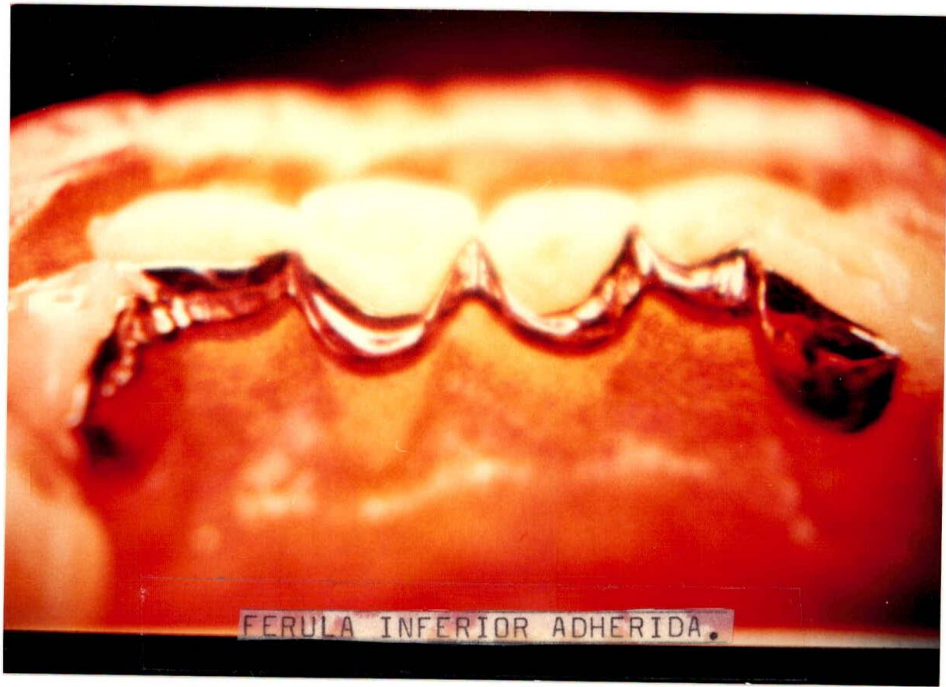


CEMENTACION PUENTE DE MARYLAND.





FERULA INFERIOR GRABADA.

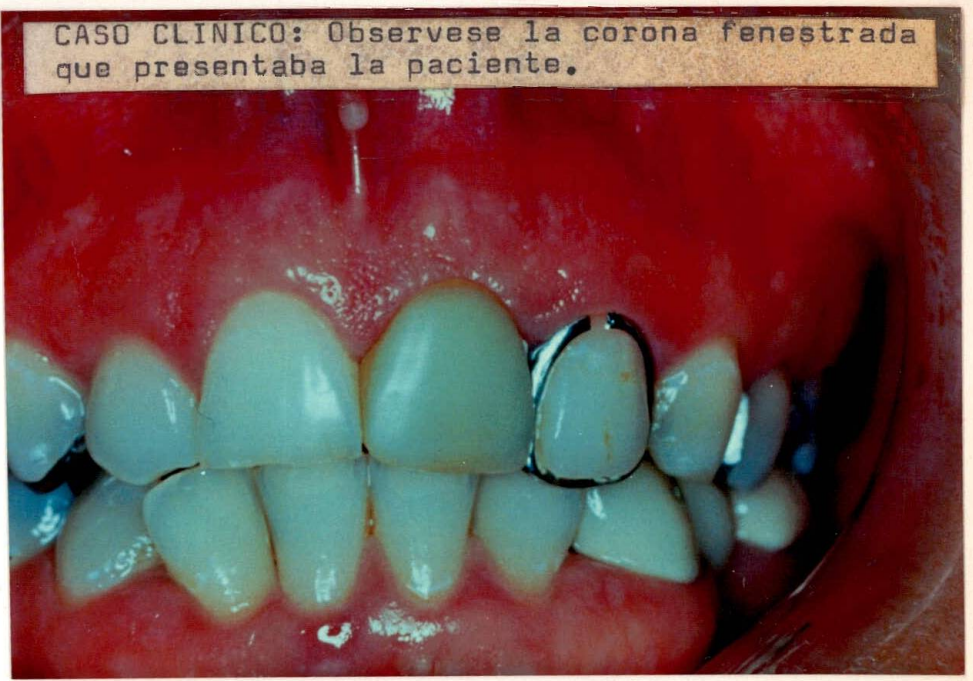


FERULA INFERIOR ADHERIDA.

RESTAURACION AL SER REMOVIDA.



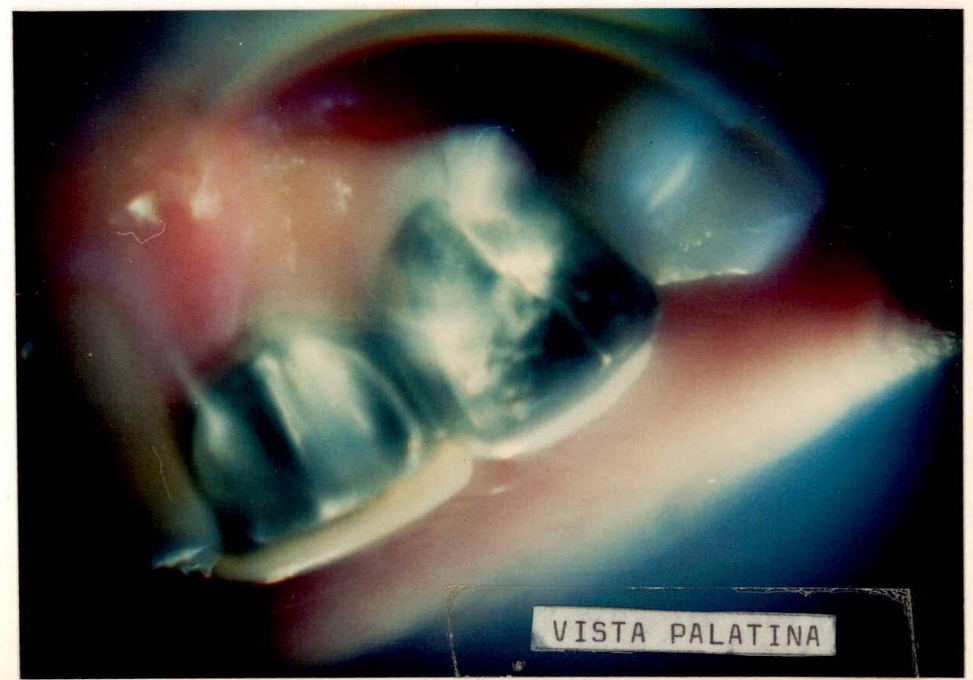
CASO CLINICO: Observese la corona fenestrada que presentaba la paciente.

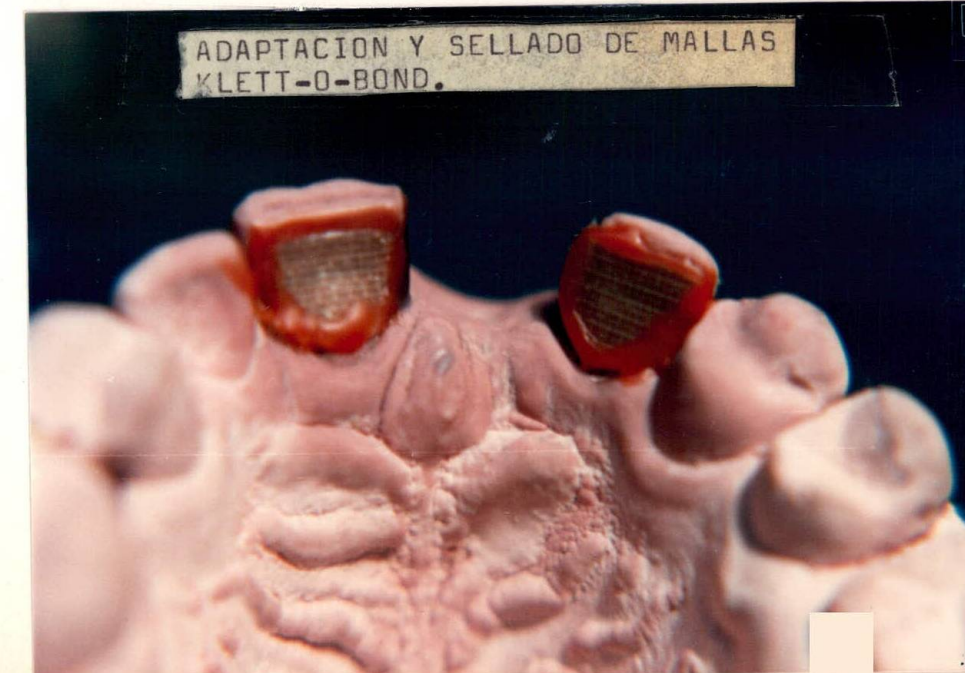


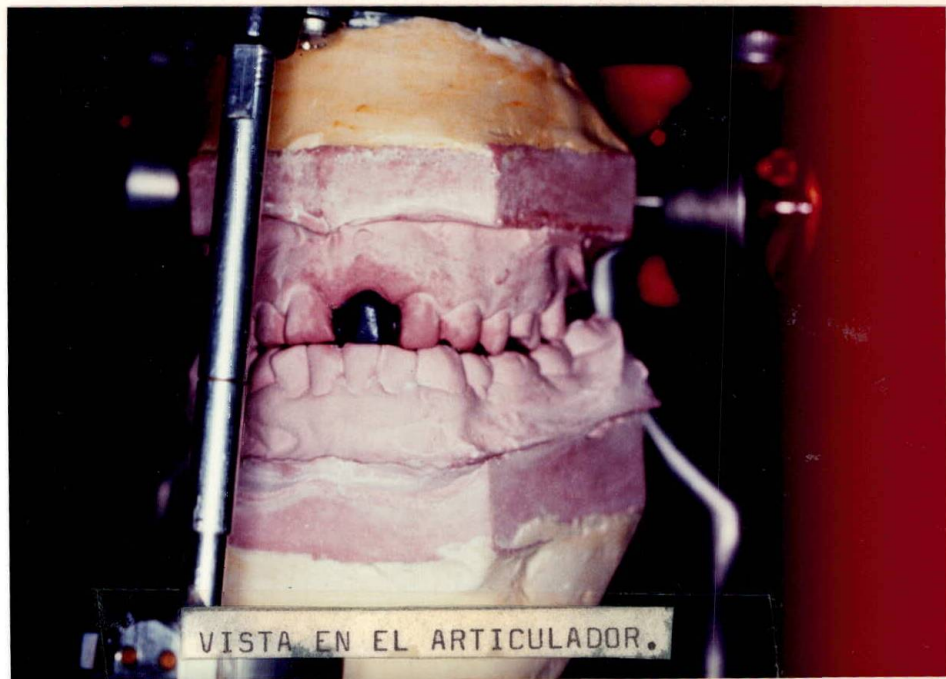
MALLA KLETT-O-BOND



VISTA PALATINA







VISTA EN EL ARTICULADOR.



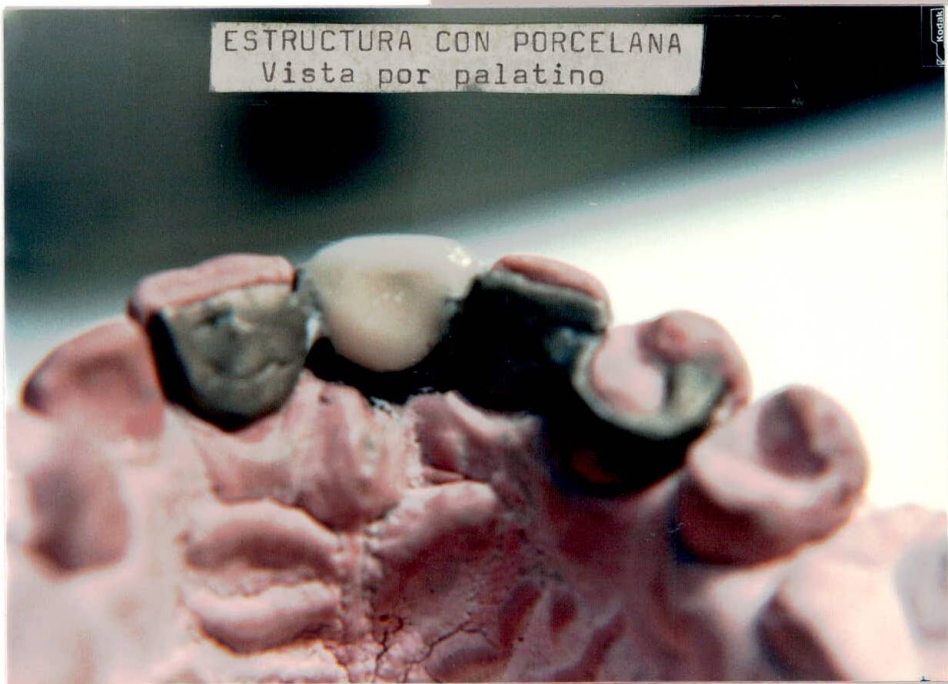
COLOCACION DE VIADUCTOS.



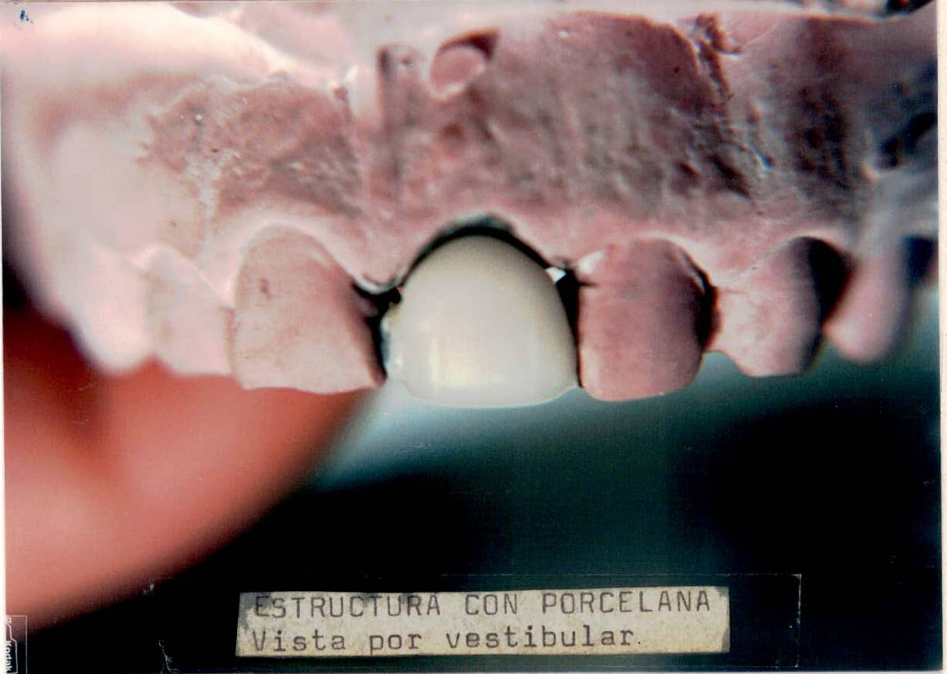
PATRON EN CERA: Con viaductos;
Visto por vestibular



ESTRUCTURA CON PORCELANA



ESTRUCTURA CON PORCELANA
Vista por palatino



ESTRUCTURA CON PORCELANA
Vista por vestibular.

RESTAURACION CEMENTADA/ VISTA POR VES-
TIBULAR.



RESTAURACION CEMENTADA. VISTA POR
PALATINO.

CONTROL RADIOGRAFICO.



CASO CLINICO POSTERIOR: AREA DESDENTADA



MODELO DE TRABAJO



MONTAJE DE ARTICULADOR



PATRON: Sellado



ENCERADO DEL PONTICO



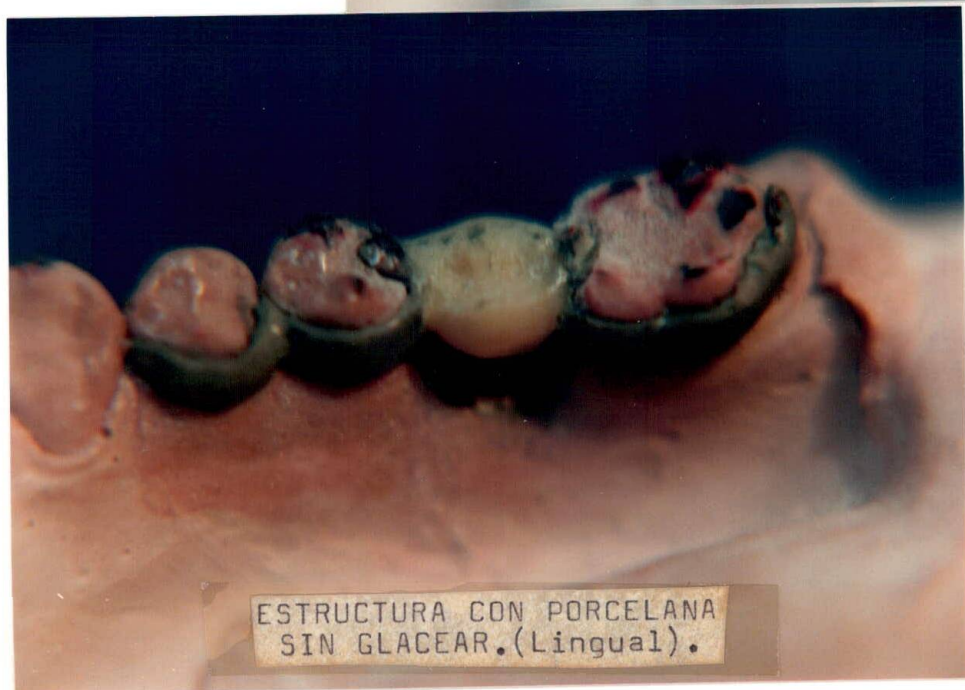
PATRON CON VIADUCTOS.



COLADO. ESTRUCTURA COLADA.

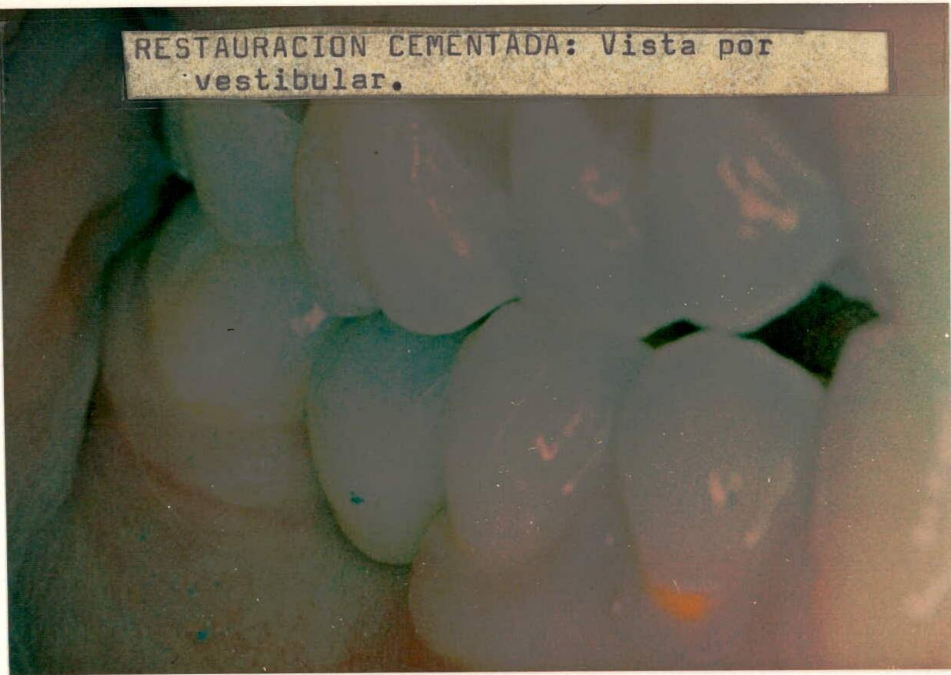


ESTRUCTURA CON PORCELANA SIN GLACEAR. (Oclusal).



ESTRUCTURA CON PORCELANA SIN GLACEAR. (Lingual).

RESTAURACION CEMENTADA: Vista por vestibular.



ESTRUCTURA CON PORCELANA GLACEADA.



CONTROL RADIOGRAFICO.



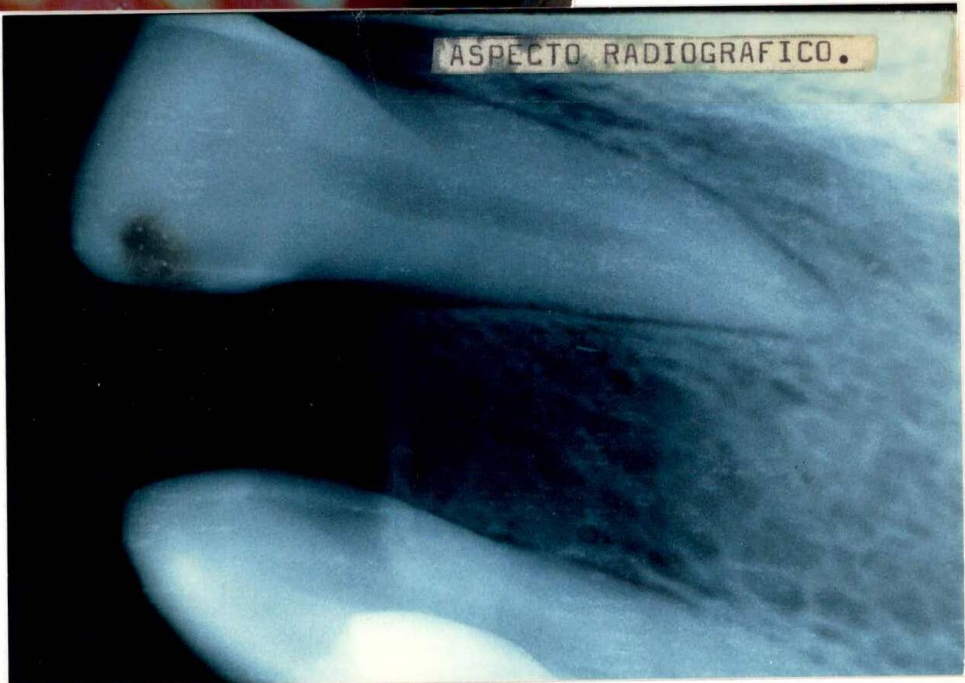
RESTAURACION CEMENTADA: Vista por lingual.



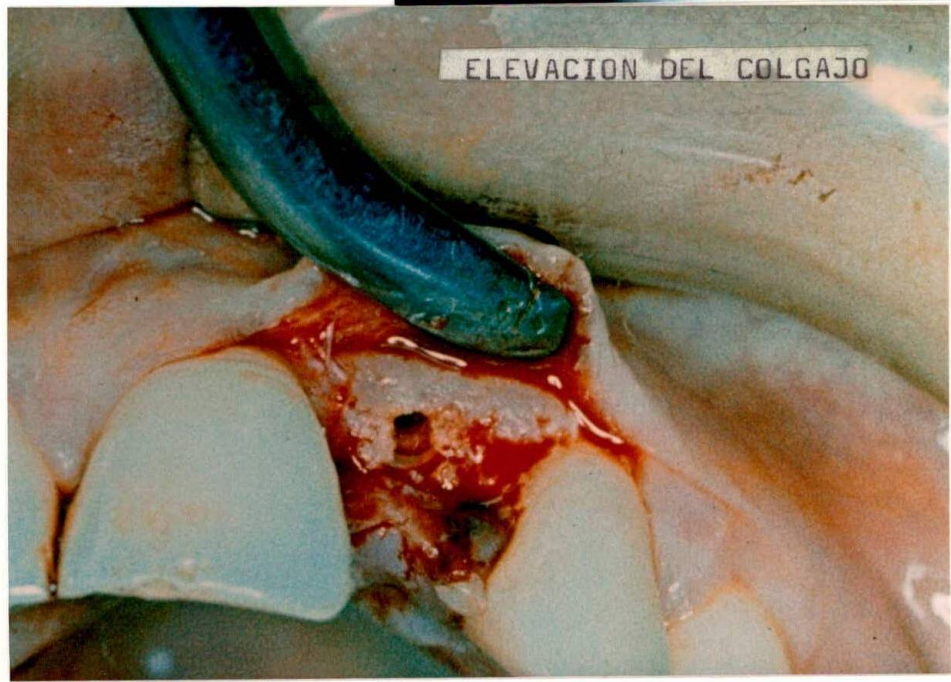
CASO ANTERIOR COMBINADO CON IMPLANTE.

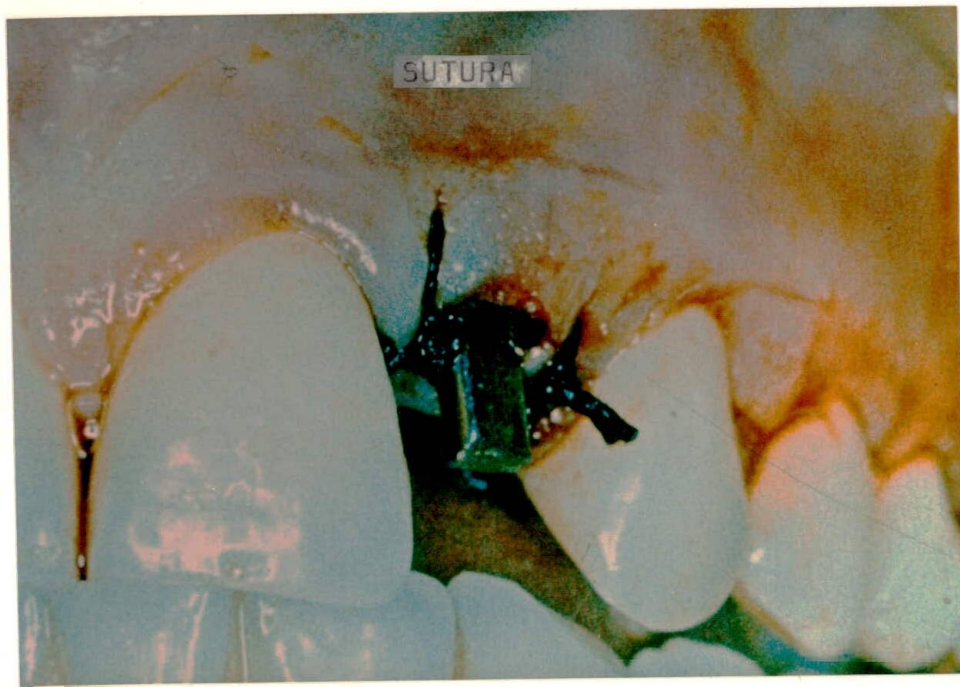


ASPECTO RADIOGRAFICO.



ELEVACION DEL COLGAJO

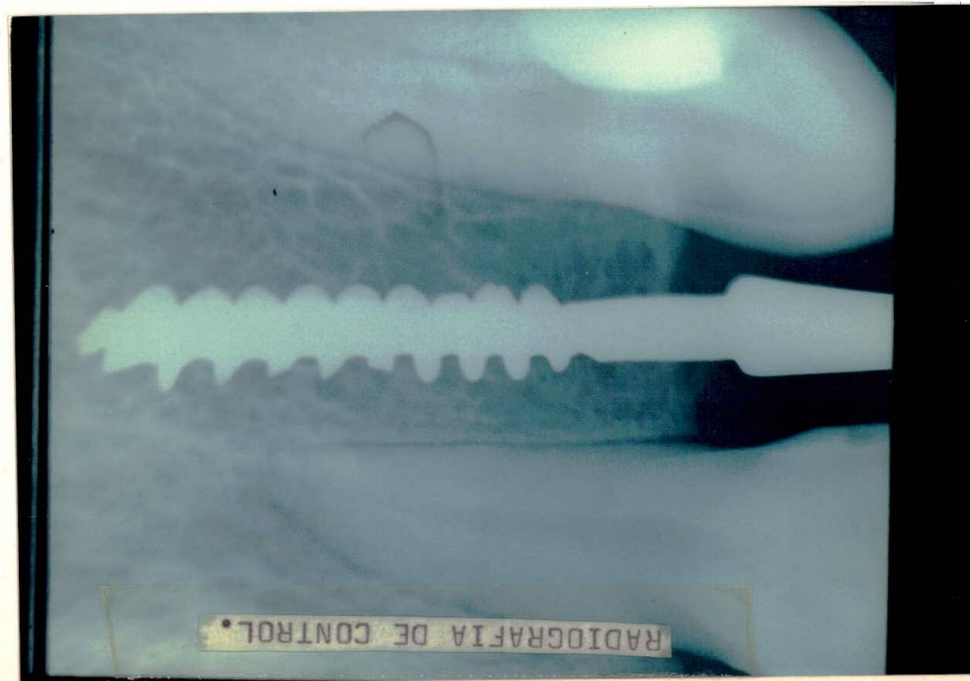




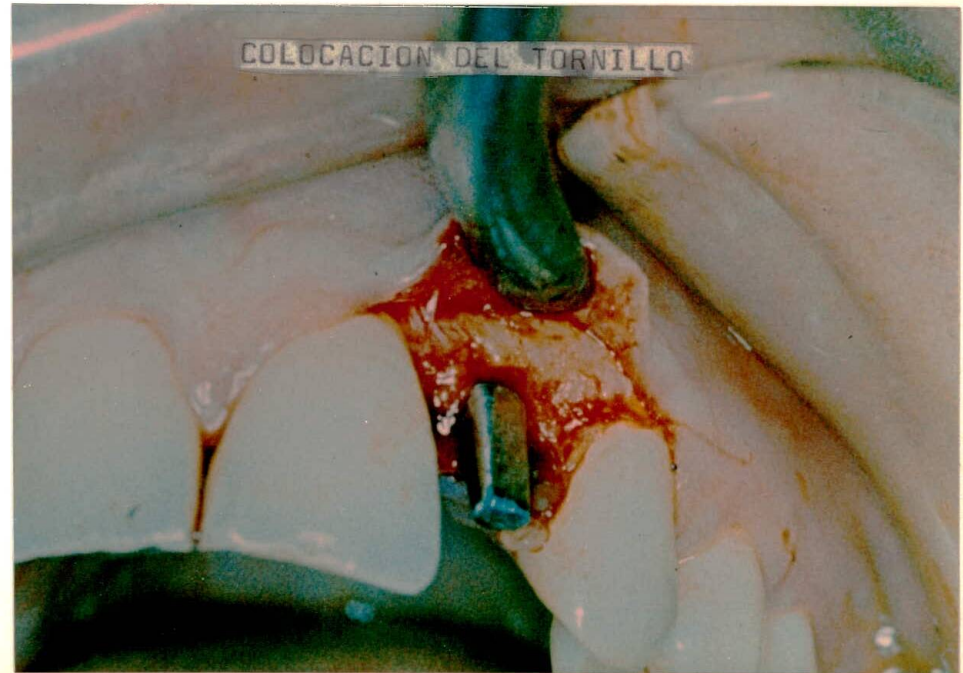
SUTURA



TORNILLO COLOCADO EN LA LLAVE DE PRECISION, CON TERRAMICINA OFTALMICA.

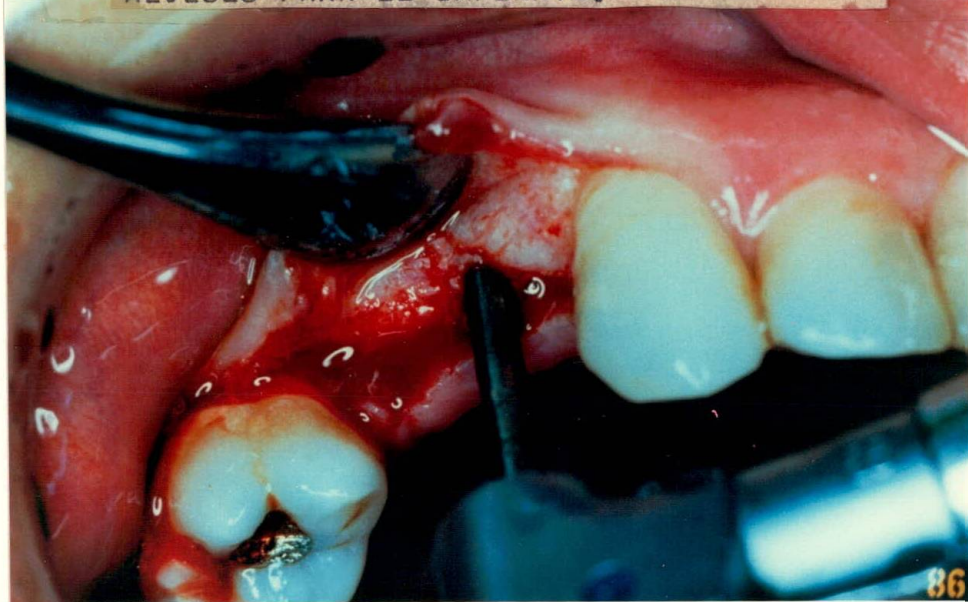


RADIOGRAFIA DE CONTROL.



COLOCACION DEL TORNILLO

ELEVACION DEL COLGAJO Y PREPARACION DEL ALVEOLO PARA EL IMPLANTE.



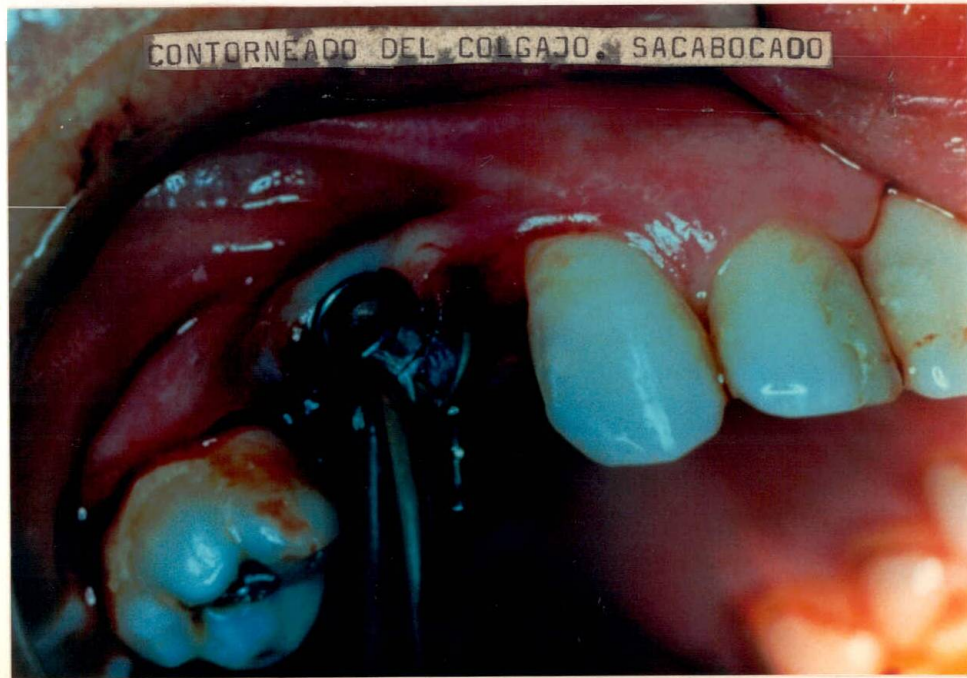
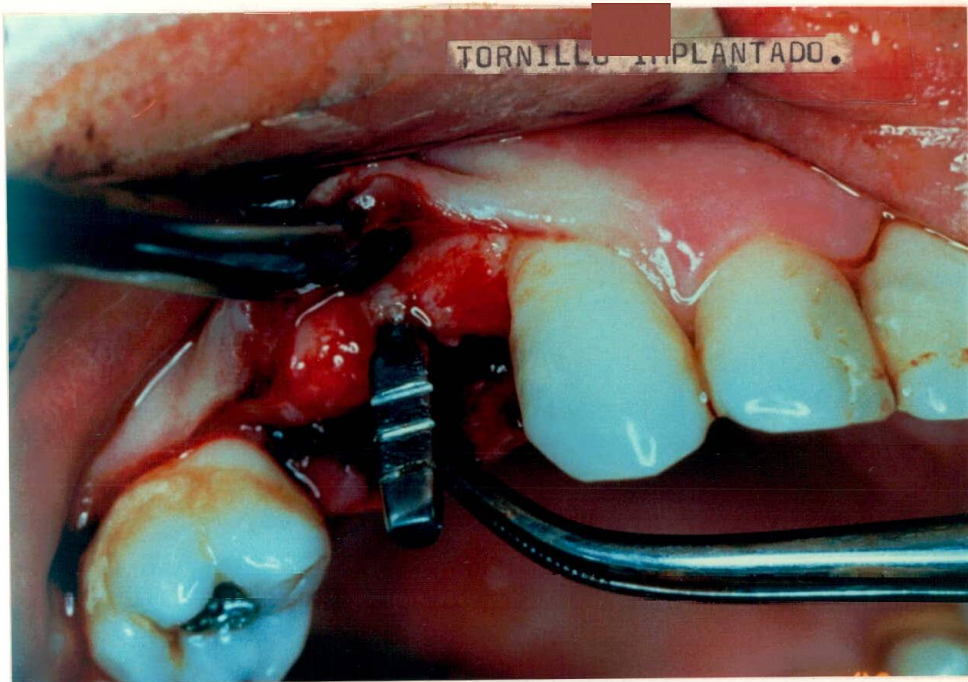
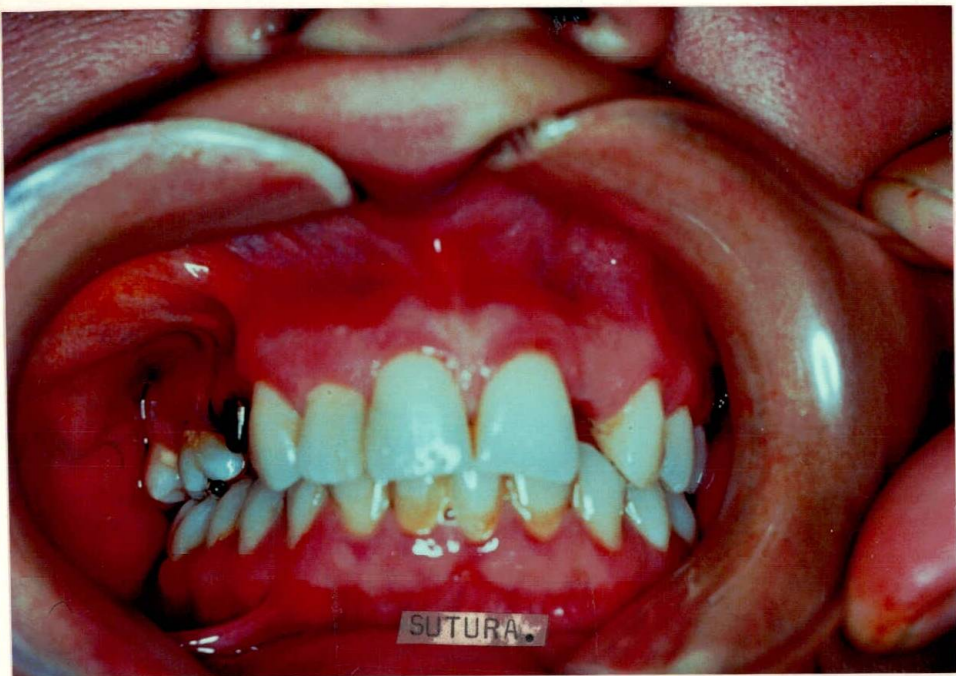
CASO CLINICO: Desdentada posterior. Área extensa. Se combinará con implante.



COLOCACION DEL IMPLANTE CON LA LLAVE DE PRECISION.



Incisión.



BIBLIOGRAFIA

1. The Technique of Maryland Bridges with KLETT-O-BOND Renfert-meshes. Postfach 724 D 7700 Singen. (Folleto que acompaña al material).
2. Fonrodona P., Jorge. Alternativas para la rehabilitación de uno o más espacios edéntulos en la parte anterior de los maxilares. Artículo, Octubre 8/86.