

20, 1980

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**Facultad de Odontología**

## **RESINAS COMPUESTAS**

**T E S I S**

Que para obtener el título de

**CIRUJANO DENTISTA**

**P r e s e n t a n**

**MONICA VILLA PEZZAT**

**MARIA ANTONIETA ZUÑIGA GALICIA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

	Pag.
INTRODUCCION.	
CAPITULO I COMPONENTES DE LAS RESINAS COMPUESTAS	3
CAPITULO II PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LAS RESINAS COMPUESTAS O COMPOSITOS.	7
CAPITULO III ACCION SOBRE LA PULPA DENTARIA.	25
CAPITULO IV PRECAUCIONES GENERALES E INDICACIONES.	28
CAPITULO V DIFERENTES TIPOS DE RESINAS REFORZADAS (COMPOSITOS) EN EL MERCADO.	35
CAPITULO VI MANIPULACION DE LOS COMPOSITOS EN FORMA DE PASTA Y POLVO-LIQUIDO.	55
CAPITULO VII TECNICAS DE GRABADO CON ACIDO Y DIFERENTES TIPOS DE MATERIALES.	62
CAPITULO VIII TECNICAS DE OBTURACION.	91
CONCLUSIONES.	
BIBLIOGRAFIA.	

## I N T R O D U C C I O N .

RESINAS REFORZADAS ("COMPOSITES"). Durante muchos años la profesión dental ha tratado de conseguir un material de restauración especialmente indicado para la región anterior de la boca.

Bowen y sus colaboradores del "Bureau of Standards" trabajaron intensamente en el proyecto y lograron una fórmula que, con algunas modificaciones no muy substanciales, constituyeron la base de la mayoría de las resinas que con el nombre de "composites", están actualmente en el comercio dental.

Usaron como refuerzo, partículas de sílice vítrico con la superficie tratada en forma especial, y como líquido, emplearon un comonomero orgánico preparado para lograr el fin propuesto, con lo cual consiguieron una muy baja contracción de polimerización.

La fórmula desarrollada por Bowen en 1963, basada en los plásticos industriales con refuerzos de vidrio tratado que permite mejorar su resistencia para la laminación, está compuesta por un polvo y un líquido.

Igual que los acrílicos autopolimerizables, los

composites o resinas reforzadas constituyen un material restaurador cuyas características técnicas deben seguirse fielmente. La simplicidad de su empleo, en lo que se refiere a su preparación e inserción, son simplemente recursos comerciales, ya que la gran cantidad de marcas que existen en el mercado dental, de composición casi idénticas, hacen que la propaganda se incline hacia lo que aparentemente, sea más atractivo: "facilidad de aplicación, eliminación de técnicas complicadas", etc.

Pero nada de ello es cierto, ya que los composites exigen una serie de requisitos mínimos que deben mantenerse y que son de considerable importancia. Repetimos aquí que son necesarios mayores estudios de laboratorio y clínicos antes de decir la última palabra.

## C A P I T U L O    I

### COMPONENTES DE LAS RESINAS COMPUESTAS.

#### PREPARACION DEL POLVO.

El polvo fué mezclado en una solución acuosa al 1.0% de Tris (2-metoxi-etoxi) vinilsilano, al que se le -- agregó hidróxido de sodio, suficiente para obtener un pH -- de 9.3 a 9.8 . Se utilizó un medio por ciento de Silano -- que fue usado por peso de sílice fundido. Esta mezcla se -- secó aproximadamente a 125°C, una vez enfriada, se le adi -- cionó el 1.25% de peróxido de benceno por peso del polvo -- tratado, dispersándolo sobre el polvo en una solución de -- acetona. Este solvente fué evaporado por medio de una bom -- ba de vacío y continuos movimientos, posteriormente el pol -- vo se secó y se pasó por un cedazo de malla 100. Antes -- del tratamiento el polvo de sílice era hidrofílico; y des -- pués de este se convirtió en organofílico.

#### COMPOSICION.

SILICE + Tris (2-metoxi-etoxi) vinilsilano + Hi -- dróxido de Sodio + Peróxido de Benceno = POLVO.

## PREPARACION DEL LIQUIDO.

Con el objeto de servir como elemento de unión orgánica para el refuerzo del sílice tratado, se preparó una solución comonomera de cadenas cruzadas.

Este líquido fue primero la adición del producto de reacción de bis (4-hidroxifenil) dimetilmetano y metacrilato de glicidilo fue catalizada con 0.5% de N,N-dimetil-p-toluidina a 60°C durante 13 horas en una atmósfera inerte, mezclándolos continuamente hasta completar la reacción. El producto de esta reacción se lavó con una solución acuosa de hidróxido de sodio al 5% y después con agua para eliminar el exceso de bisfenol usado en la síntesis (20%). El producto se secó al vacío y se redujo la viscosidad por la adición de dos monómeros: 10% de metilmetacrilato y 10% de dimetacrilato tetraetilenglicol. Esta solución comonomera fue estabilizada con el 0.01% de hidroquinona. Se le agrego aproximadamente un 0.5% de N,N-dimetil-p-toluidina adicional para otorgar el tiempo de endurecimiento.

La fórmula de Bowen sufrió modificaciones, ya que su forma original se componía de polvo y líquido. Por razones de comodidad para el operador y mayor estabilidad del producto, hicieron que el comercio dental lo presenta-

ra en forma de pasta-pasta. Es decir; una pasta Universal y otra llamada catalizador. Los componentes no variaron.- La pasta Universal tiene la materia inorgánica tratada con metoxi-etoxi-vinilsilano y el líquido en cantidad suficiente para formar pasta espesa, que además contiene la amina-terciaria como activador. El catalizador, tiene la misma-substancia inerte tratada, igual cantidad de líquido y peróxido de benzoilo como catalizador. Estas dos pastas llevan estabilizadores es este caso la hidroquinona. La mezcla de las dos pastas en partes iguales completan la reacción.

Bowen dio a conocer un estudio hecho con tres números, destinado a disminuir la viscosidad, mejorar el color y la estabilidad de conservación, que a continuación se mencionan:

Bis (2-metacriloxi-etil) isotalato (MEI); Bis (2-metacriloxietil) Tereftalato (MET) y Bis (2-metacriloxietil) pthalato (MEP). Estos tres forman una mezcla ternaria eutéctica incolora, ligeramente viscosa y podría ser empleada como elemento de unión en los composites.

Debido a la química de los composites no está comprobada claramente, ha sido motivo de constantes estudios. Lo evidente es que, en relación con los acrílicos -

de autopolimerización, tienen la ventaja de una contracción de polimerización muy baja y rápido endurecimiento, - lo que significa poco tiempo de trabajo.

#### MATERIAL DE REFUERZO.

Los composites tienen como material de refuerzo - sustancias inertes, que en la fórmula original de Bowen - observamos que era sílice vitrificada. Los fabricantes de los distintos productos que existen en el comercio dental - presentan estos productos con refuerzos constituidos por - cuarzo cristalino, litio, silicato de alúmina, borosilicato, bario, etc.

Entre las funciones que cumple este refuerzo están el inhibir la deformación de la matriz orgánica, reduce el coeficiente de expansión térmica, aumenta la resistencia a la compresión, a la tensión y la dureza de los composites.

## C A P I T U L O   I I

### PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LOS COMPOSITES

#### CONTRACCION DE POLIMERIZACION.

En las resinas combinadas o reforzadas o composites, el 80% de la masa es material inorgánico, inerte, de refuerzo, tratado superficialmente, y el 20% es substancia orgánica. Ya su composición indica que la contracción de polimerización tiene forzosamente que ser menor. Si a ello se agrega el gran tamaño de sus moléculas y la viscosidad, se llega a la conclusión que la contracción de polimerización según Bowen es de 2,7% en volúmen total.

Lee, Swartz y Smith, comparando cuatro resinas combinadas, llegan a cifras que varían entre 1.5 a 4.5% de contracción de polimerización volumétrica.

Macchi y Craig establecen valores entre 1,2 a 1,5% cifras muy similares a las que revelan Lee, Orlowski y Koboshijawa, que en estudio sobre de fórmulas mejoradas - obtienen valores promedios de 1,5%.

EXPANSION TERMICA.- Depende de las diferenciales

de temperatura a que se someta al material. La bibliografía consultada determina valores que oscilan entre 25 y  $40 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

La boca está expuesta a estas variaciones térmicas ya que la ingestión de líquidos o alimentos calientes provocaría expansión, mientras se sucedería una evidente contracción si inmediatamente después se aplicaran líquidos fríos. Esta movilidad de la estructura íntima del material podría traer como consecuencia la desadaptación a nivel de las paredes cavitarias, especialmente en los bordes periféricos, lo que clínicamente no es apreciable.

Lee y otros han realizado mediciones en distintos composites siguiendo el método propuesto por la Asociación Americana de Ensayos y Materiales (ASTM) llegando a las cifras que muestra la figura sig.

COMPOSITE	COEFICIENTE DE EXPANSION LINEAL $\times 10^{-6}$
Epoxy lite HL72	28
Prestige	28
Restodent	30
Enamelite	30
Adaptic	28
Addent 12	43
Addent 15	37,5
Addent 35	45
Blendant	36
Concise	32
Dakor	50
D F R	38
Posite	25

Al mismo tiempo, los mismos autores los comparan con los coeficientes de expansión térmica de algunos materiales importantes que fueron medidos por Souder y Paffenbarger que nosotros tomamos de su original, (figura sig.)

MATERIAL	COEFICIENTE x 10 <sup>-6</sup>
Diente (raíz)	8,3
Diente (corona)	11,4
Diente (raíz y corona)	7,8
Cemento de silicato	7,6
Amalgama (mínimo)	22,1
Amalgama (máximo)	28,0
Porcelana	4,1
Oro	14,4
Resinas de metacrilato	81,0

SIGNIFICADO CLINICO.- Tanto la contracción de polimerización como la expansión térmica de las resinas reforzadas tienen una significación clínica que en cierto modo, resulta contradictoria con las expresiones numéricas obtenidas en la mesa de laboratorio. Según ellas, la caída de la obturación, o su movilidad o la desadaptación periférica serían la consecuencia inmediata. Sin embargo, desde el punto de vista clínico nada de ello es realmente apreciable.

En primera instancia, el mayor porcentaje de contracción se produce durante el primer período inmediatamente posterior al de mezclado, es decir al comienzo de la --

formación de gel, que es el instante en que el profesional tiene la matriz comprimida contra el diente o ha obturado con exceso. La contracción final es de menor cuantía y en la práctica, no es observable clínicamente. Es necesario recordar que el factor fundamental de la contracción es el monómero, que en la mayoría de los composites varía entre el 20 y 30%.

En consecuencia, la parte inorgánica de refuerzo, superficialmente tratada, solo sufrirá expansión térmica a temperaturas superiores a las de trabajo en boca. Luego la modificación volumétrica es clínicamente despreciable y lo será aún más en tanto progresen los estudios empeñados en lograr resinas totalmente adhesivas o la colocación sobre las paredes cavitarias de sustancias adhesivas

Bowen ha demostrado que existe adhesión entre el refuerzo inerte y la resina orgánica tratando la superficie mineral con metoxi-etoxi-vinilsilano y recientemente con el gama metacriloxipropil silano. Es decir que hay una fase adhesiva ya lograda.

El otro aspecto es la obtención de una resina que adhiera a la superficie tratada del refuerzo inorgánico y forme una matriz de baja contracción volumétrica, baja exotermia, aspecto también logrado con el monómero produ-

cido por Bowen. El problema restante sería obtener la forma de que la resina fuese adhesiva a las paredes cavitarias. Después de numerosas investigaciones, Bowen sugiere el empleo de la sal de sodio de N-fenilglicina y metacrilato de glicidilo (NPG-GMA).

Este producto de Bowen que actuaría como adhesivo, se aplica sobre paredes secas de la cavidad y sobre la resina reforzada, ya ha sido industrializada (Cosmic Bond), sino con su fórmula original, por lo menos en sus principios, por un laboratorio comercial. De esta manera las variaciones volumétricas serían mínimas y la percolación o desadaptación del material de las paredes cavitarias, especialmente a nivel de cavo superficial o no se producirían o se deberían a factores ajenos al material, es decir, a razones técnicas.

Por otra parte, en lo que se refiere a la expansión térmica, hay que tener en cuenta que el diente también sufre el mismo proceso. En consecuencia debería medirse la capacidad de difusión de la temperatura de la resina hacia los tejidos dentarios que le absorberían en parte, lo cual minimiza su consecuencia clínica.

En conclusión, volvemos a afirmar que, las resinas reforzadas o composites, son productos de laboratorio

en los que la última palabra aún no se ha escrito. Se necesitan más estudios y quizás mejorar los materiales existentes para lograr el éxito buscado.

Por ahora, en lo que se refiere a las variaciones volumétricas, si bien los composites no poseen estabilidad dimensional -que por otra parte ningún material la tiene- sus consecuencias clínicas son poco importantes.

**ABSORCIÓN DE AGUA.-** En los composites, el contenido inorgánico no absorbe agua por su naturaleza; en cambio la absorción se produce en la interfase con la matriz, y en esta en su totalidad. Y considerando que la cantidad de elemento orgánico convertido varía entre el 20 y el 30% lógico es suponer que la absorción es siempre menor. Bowen determina un promedio de 0.3 mg. Por  $\text{cm}^2$  de la superficie del espécimen durante 24 horas de inmersión o 0.9% por peso. Lee y otros establecen entre 0.74 y 0.80% por peso para distintos composites, pero dan cifras de hasta 3.0  $\text{mg}/\text{cm}^2$  ó 5.85% para el Sevriton. Como vemos hay discrepancia entre las cifras obtenidas por los distintos autores, pero todos llegan a la conclusión que, en el caso de los composites, la absorción de agua no trae consecuencias clínicas dignas de mención.

**DUREZA, ABRASION Y SOLUBILIDAD.-** La dureza

de esfuerzos en los composites aumenta su dureza, en relación con los acrílicos de metacrilato. En estos últimos, la dureza Knoop es de 20 mientras que en las resinas reforzadas llega a 50, variando según su composición y de acuerdo con las marcas. Si bien ese valor es prácticamente el doble que el de los acrílicos autopolimerizables, la experiencia clínica indica que en los sitios de gran fricción sufren un considerable desgaste. Es decir que, a pesar del refuerzo inerte que aumenta su dureza, su resistencia a la abrasión es baja, variando de un paciente a otro de acuerdo a los factores que gobiernan los fenómenos gnatoestáticos. Pero lo que es común a todos es el desgaste que se produce en la matriz orgánica y la caída del material de refuerzo que queda sin soporte, lo cual explica el porque de los composites ubicados en dientes posteriores (Clase I y II) se mantienen en buenas condiciones durante el primer año, avanzando la pérdida de substancia velozmente a medida que transcurre el tiempo. Muchos autores se ocuparon de estudiar este proceso llegando a conclusiones similares. In vivo, es interesante la opinión de Staffanou y de Liatukas, quienes aconsejan el uso de los composites para la restauración de ángulo, pero observan desgaste en casos de pronunciados contactos de oclusión con los antagonistas. En lo que se refiere a la zona posterior de la boca (Clase I y clase II), son importantes las conclusiones de Phillips y otros, quienes insertaron composites en preparaciones de Clase II y amalgamas (Adaptic y Velvalloy)

y las estudiaron durante tres años. No observaron diferencias apreciables durante el primer año, pero en el segundo y tercero, fue evidente la pérdida de la anatomía oclusal de los composites.

"La pérdida progresiva de la forma anatómica oclusal de las restauraciones con resinas, particularmente en las áreas de los rebordes marginales, es significativa. Sin embargo no se notó pérdida de material en las superficies proximales y en consecuencia, se mantuvieron las relaciones de contacto. Sin embargo, hasta que se provean mejoras en el material con respecto al desgaste, el uso de los composites para las restauraciones de Clase II parecerían estar contraindicadas, excepto donde la estética sea la primera consideración.

En cuanto a la solubilidad, es casi nula. Podría decirse que los composites son prácticamente insolubles en el medio bucal.

Mediciones realizadas por Lee y siguiendo el procedimiento que determina la especificación No 12 de la A.D.A., llegan a cifras que oscilan entre 0.18 y 0.30%

Comparativamente, las resinas acrílicas están en el orden de 0.05% y el cemento a base de zinc en el de 0.10%.

cuerdo a los mismos autores.

**RESISTENCIA A LA COMPRESION.**- En el caso especial de los composites, la resistencia a la compresión está íntimamente ligada al material de refuerzo, especialmente en lo que se refiere a su porcentaje, tamaño y forma de la partícula. En particular, el proceso técnico empleado para adherir a su superficie el metoxi-etoxi-vinilsilano, ya que las fallas se producen en la interfase de la resina orgánica con la partícula inerte.

De ahí que la resistencia a la compresión puede variar entre las distintas marcas, como veremos más adelante al estudiar los materiales.

Así, Bowen establece una resistencia compresiva entre 1.050 y 1.600 Kg/cm<sup>2</sup>, Lee y otros entre 1.680 y 3.150 Kg/cm<sup>2</sup>; Griffith y otros determinan un promedio de 2.100 a 2.300 Kg/cm<sup>2</sup>. Lo evidente es que comparado con las resinas acrílicas, cuya resistencia a la compresión oscila entre 700 y 850 Kg/cm<sup>2</sup>, los composites se acercan al material ideal, ya que en ciertas marcas comerciales se aproxima a la dentina (2.100 a 3.500/Kg cm<sup>2</sup>), de no mediar el factor desgaste, que persiste a pesar de su elevada resistencia compresiva.

**RESISTENCIA A LA TENSION.**- También es mayor que-- las resinas acrílicas. El promedio tomado de distintos autores (Phillips, Lee) dan cifras que oscilan entre 450 y 500 Kg/cm<sup>2</sup>.

**MODULO DE ELASTICIDAD.**- Esta propiedad mecánica-- que determina la susceptibilidad a la deformación elástica-- cuando el material está sometido a la acción de las fuerzas masticatorias, es mas alta en los composites que en las resinas acrílicas. Los mismos autores citados antes, determinan valores que oscilan entre 0.10 y 0.14 Kg/cm<sup>2</sup> x 10<sup>6</sup> como en el cuadro sig.

	Resinas Acrílicas	Composites
Resistencia a compresión Kg/cm <sup>2</sup>	700 a 850	1.680 a 3.150
Resistencia Tensional Kg/cm <sup>2</sup>	280	450 a 500
Módulo de elasticidad Kg/cm <sup>2</sup> x 10 <sup>6</sup>	0.02	0.10 a 0.14
Dureza Knoop	14 a 20	50
Abrasión-Pérdida mg/hora	2	1
Solubilidad %	0.8	0.2
Absorción de agua/cm <sup>2</sup>	0.6	0.3
Contracción volumétrica %	8.0	1.5

RESISTENCIA QUIMICA Y ELECTRICA.- Con la excepción de las resinas (acrílicas y composites) y la porcelana de cocción, todos los materiales que se emplean en la boca sufren en determinados pacientes distintos tiempos de alteraciones, generalmente superficiales, otras veces en profundidad. Son debidas a la acción química de los diferentes elementos que habitualmente se encuentran en la boca: Saliva, restos alimentarios, ciertas bebidas, etc. Este deterioro químico está favorecido y/o agravado en función de los fenómenos electrofíticos que se producen como consecuencia de la variable conductibilidad eléctrica de los materiales y en especial por la presencia de obturaciones hechas con materiales disímiles. Phillips y Peyton se ocuparon del problema y establecen que la corriente galvánica que se produce entre dos metales disímiles, como el oro y la amalgama, que no están en contacto "puede ser entre 0.5 y 1 microamperio o una fuerza electromotriz de aproximadamente 500 milivoltios".

Esto trae como consecuencia efínicas alteraciones en los metales (oxidación, corrosión) y lesiones pulpares que varían según la idiosincracia de los pacientes.

Los composites no son atacados por los ácidos, es decir, que su resistencia química es elevada.

En cuanto a su resistencia eléctrica, es también alta, por lo que no existe la posibilidad de que se produzcan corrientes galvánicas. Esta es otra de las razones, además de la estética, por la cual muchos clínicos tienden a ubicarlos en la zona posterior de la boca, a pesar de su marcado desgaste.

**POROSIDAD.**- El aspecto estético de las restauraciones con las resinas reforzadas, inmediatamente después de haber eliminado la matriz de contención o la tira de acetato, es realmente bueno. Su apariencia y brillo son similares a los del esmalte por lo que en general, puede afirmarse que el material reúne preponderantes condiciones estéticas.

Pero en cuanto se intenta eliminar los excesos y pulir la superficie, sus condiciones cambian. Aparecen poros, rayaduras y pierde su brillo. Como las razones que provocan este problema son numerosas, vamos a resumirlas y explicar las causas de la porosidad, con un orden meramente didáctico.

En general, puede establecerse que la porosidad se debe a las siguientes consecuencias:

- a) Aire encerrado durante el mezclado. En el mo

mento de mezclar polvo y líquido, en los casos de composites que se presentan en el comercio con esa característica (Epoxilite HL 72 D.F.R.; TD 71) o mezclando la pasta universal con la catalizadora (Adaptic; Prestige; Cosmic; Concise) pueden quedar atrapadas burbujas de aire, que si no se eliminan mediante algún procedimiento técnico, encerrarán gases que dejarán poros en la superficie de la obturación. Este atrapamiento de aire está favorecido por la gran viscosidad del líquido por una parte y por el corto tiempo de mezclado por la otra. Lo real es que, en el momento de recortar los excesos, aparecen poros, a veces de tamaño grande. Sin duda que, mediante un cuidadoso procedimiento técnico (Buen espatulado), este problema se minimiza.

b) Aire encerrado durante el relleno. En el instante de insertar la masa de material en la cavidad, dado el escaso tiempo de trabajo, puede quedar aire entre una porción y otra que no se elimina a pesar de la compresión. Al recortar los excesos y pulir la superficie, se hace visible la zona porosa. Podría subsanarse si se insertase el material de una sola vez, pero como la masa de los composites es densa y el tiempo para condensarla en la cavidad es breve, en ciertas zonas el aire puede quedar atrapado.

c) Rugosidad superficial. Uno de los problemas serios que presentan los composites es la rugosidad de su superficie cuando se procede al terminado y pulido final. La gran cantidad de sustancia inerte (80%) compuesta por sílice, cuarzo, bario, etc. hace que aparezca en la superficie de la matriz orgánica al pasaje de un instrumento rotatorio. Sin duda que lo ideal sería lograr la manera de evitar el pulido adaptando una matriz de acetato de celulosa (poliester), lo que transmitiría el brillo de su superficie lisa. De esta manera, la matriz orgánica cubriría las partículas inertes, rellenando los espacios. Pero en la práctica, esto es muy dificultoso de conseguir y casi siempre resulta necesario acudir a los instrumentos rotatorios para terminar la superficie. Y como la dureza y el tamaño de la partícula es grande, solo puede recortarse con piedras de diamante, las que dejan indefectiblemente su huella en la superficie de la resina compuesta. También puede ocurrir que, cuando la partícula es grande, se desprenda de la matriz. Dejando un poro de gran tamaño. Como lo determinamos mas adelante, la rugosidad de la superficie es una severa contraindicación para los composites.

ESTABILIDAD DE COLOR.- En los composites, las modificaciones de color se deben a dos factores: a deficiencias de técnica y/o a reacciones químicas entre los

agentes polimerizantes. En otras palabras, puede haber -- cambios de color por factores inherentes al profesional -- o por razones ajenas a él. (como se menciona a continua -- ción.

1.- Modificaciones de color por factores inheren -- tes al profesional. Cualquier alteración en los pasos de -- la técnica puede hacer variar la tonalidad. Como en el ca -- so de las resinas, la técnica para emplear los composites -- es tan delicada, que los pequeños detalles deben seguirse -- cuidadosamente, pues en ellos está la causa del fracaso. -- La simplicidad del uso de los composites son recursos ex -- clusivamente comerciales, no avalados científicamente. -- Así por ejemplo, la aplicación de fármacos para desinfectar -- la dentina (especialmente para aquellos profesionales -- que dejan medicamentos entre una sesión y otra, obturando -- provisoriamente con gutapercha u óxido de cinc-eugenol, -- procedimiento absolutamente contraindicado; la presencia -- de humedad en la cavidad; uso de instrumentos metálicos -- movilidad de la matriz durante la polimerización; empleo -- de barnices, etc). Son todos factores que pueden tener -- influencia en la modificación de color en las resinas re -- forzadas o composites.

## 2.- Modificaciones de color ajenas al profesional

Al estudiar las modificaciones volumétricas de los compositos

tes, se llega a la conclusión que, en la relación con las resinas convencionales, son clínicamente despreciables. En consecuencia, el sellado marginal es casi constante, lo cual indica que las pigmentaciones de los márgenes, tan comunes en las resinas acrílicas, en los composites generalmente no se observan. En cambio, se producen modificaciones de color debidas a reacciones químicas del material. Ya vimos que en las resinas acrílicas que empleaban las aminas terciarias y el peróxido de benzoilo, se producían decoloraciones acentuadas. Paffenbarger y otros, Smith, y Mc Lean y Kramer, se ocuparon del problema, llegando a la conclusión que el oxígeno del peróxido de benzoilo, al contacto con la amina, se libera con fuerza explosiva dejando como residuo productos coloreados de descomposición. Además, la hidroquinona se combina también con el peróxido -- y puede colorear la resina. Es decir que "existe una relación entre la estabilidad de un polímero y la estructura de las aminas usadas como acelerador".

El sistema BIS-GMA, empleado en la composición -- de las resinas reforzadas, al emplear aminas terciarias y -- peróxido de benzoilo no escapan a esta regla general ya demostrada, en lo que se refiere a cambios de color.

Por otra parte, todos son sensibles a la radiación ultravioleta. Lee y otros llegan a la conclusión que --

"la decoloración es una resina restauradora puede ser minimizada por la juiciosa elección de la naturaleza y composición de los componentes usados en el sistema.

Probablemente, esta es una de las razones por las cuales, algunos composites que cambiaban rápidamente de color, se mantienen estables durante mas tiempo despues que sus fabricantes modificaron su fórmula.

Sin embargo, nosotros hemos observado clinicamente algunas coloraciones en resinas compuestas ubicadas en contacto con amalgamas, lo que ratifica una vez mas nuestra opinión clínica, que es necesario esperar que el progreso de estos materiales, especialmente en su composición química y valores mecánicos, permita lograr el éxito buscado.

## C A P I T U L O    I I I

### ACCION SOBRE LA PULPA DENTARIA.

Como sucede con todos los materiales de reciente aparición la acción de los composites sobre la pulpa dentaria es controversial, pudiéndose hallar las conclusiones - mas dispares.

Así, Langeland, sostiene que las lesiones pulpares que provoca el Adent (composite ya retirado del mercado) son severas y similares a las que provocan las resinas convencionales; Stanley y otros aseguran que un composite (Dakor) produce lesiones inflamatorias reversibles, mientras que otro (Addent) injuria a la pulpa en forma progresiva a través del tiempo; Baume y Fiore-Donno dicen que -- con Addent, la pulpa sufre "unicamente ligeras y moderadas respuestas".

En cambio, Adams y Lord declaran que el Addent - provoca reacciones inflamatorias moderadas que se disipan con el tiempo, o sea que son reversibles. Estos mismos autores trabajaron con Adaptic y aseguran que las lesiones pul

pareces son moderadas, opinión compartida por Dickey y otros y El-Kafrawy y otros. Goto y ad, trabajando con Adaptic,-- Concise y Blendant, encontraron lesiones severas cuando -- el remanente dentario era escaso y moderadas cuando la pared de dentina era relativamente gruesa, no hallando diferencias apreciables entre los tres materiales investigados. En cambio, encontraron lesiones graves en los casos de exposición pulpar. Tobías y otros, hicieron investigaciones con Adaptic en dientes de perros.

Prepararon cavidades sin protección pulpar y protegidas con hidróxido de calcio, cingeno y cianoacrilato. Concluyen afirmado la existencia de severas lesiones en los casos sin protección pulpar y sin reacciones inflamatorias en las cavidades protegidas, recomendando el empleo de protectores pulpares en todos los casos en que se usan los composites. Stanley y Going; Retief y Rao y otros citados --- por Lee y Orlowski encontraron ligeras lesiones inflamatorias con EpoxyLite III72.

Erausquin, trabajando con un composite, D.F.R., - observó en pulpas de dientes humanos y sanos que debían ser extraídos por razones de Ortodoncia, en postoperatorios de 30 y 45 días, infiltrados linfoplasmocitarios, capilares -- discretamente dilatados y en algunos casos, dentina de reacción; todo ello condicionando al espesor de la dentina ---

remante; lo que haría suponer que las lesiones serían de carácter reversible cuando el espesor dentinario es grueso.

Nosotros creemos que, dado el elevado porcentaje de materia inorgánica por una parte y la longitud de las moléculas del monómero por la otra, las lesiones pulpares podrían ser satisfactorias en un primer tiempo de insertado el material. Pero, la probable permanencia de moléculas libres podrían a través del tiempo, provocar lesiones inflamatorias cuya severidad estaría condicionada a dos factores fundamentales: espesor de la dentina remanente y capacidad de reacción individual. Como esos dos factores son difíciles de determinar clínicamente, sugerimos como sistema de rutina, aislar la pulpa a través de la pared pulpar de la cavidad, con una película de cemento de fosfato de zinc. En los casos de cavidades profundas, una delgada capa de hidróxido de calcio, previa al cemento, garantiza mejores respuestas pulpares.

## C A P I T U L O   I V

### PRECAUCIONES GENERALES E INDICACIONES.

Los composites constituyen un material restaurador cuyas características técnicas hay que seguir las fielmente.

A continuación mencionamos algunas precauciones que se consideran importantes.

1) Cualquiera que sea la marca del material, es conveniente seguir las instrucciones del fabricante es cuanto a su preparación general. Tanto la parte de Base como la Catalizador difieren en la presencia de activadores y catalizadores que se incorporan a cada una de ellas. La interacción de ellos al mezclarse, provoca la reacción de polimerización posterior. Por consiguiente la experiencia que se obtenga en clínica, va a determinar la conveniencia de la modificación de las instrucciones.

2) Su empleo será condicionado a sus indicaciones precisas. Y ellas no deben provenir de los fabricantes, sino de investigadores clínicos.

3) El aislamiento absoluto del campo operatorio con dique de goma es imprescindible. El uso del aislamiento relativo (rollos de algodón con o sin aparatos mecánicos) sólo puede usarse en casos especiales.

4) Previo a la preparación de la cavidad, es necesaria la separación inmediata de los dientes, si se trata de caries proximales y de retractores gingivales en casos de cavidades de Clase V.

5) La preparación de la cavidad exige observación de sus fundamentos técnicos.

6) La pulpa conviene aislarla de los efectos del material durante o después de polimerizado. Una película delgada de barniz de copal y el hidróxido de calcio como base, son los materiales que mejores resultados ofrecen.

7) Al preparar el material para su inserción, hay que evitar el contacto con humedad u otro líquido, pues se altera la polimerización.

8) Los instrumentos deben ser de material inoxidable y estar perfectamente limpios.

9) La cera o el hilo de seda encerado altera las propiedades del material, si se establecen contactos durante el período de plasticidad.

10) La acción de los medicamentos altera la polimerización. Si la dentina ha quedado impregnada con el fármaco, es necesario su total relleno con óxido de Zinc y eugenol. Si resulta necesaria la desinfección de la cavidad con algún medicamento, la conducta a seguir es la siguiente.

- a) Aplicar el medicamento.
- b) Aplicar abundante cantidad de agua estéril.
- c) Secar, preferentemente con torundas que con aire.
- d) Colocar barniz de copal, solamente en la pared pulpar.
- e) Aplicar hidróxido de calcio al piso pulpar.

En los casos de dientes devitalizados y con tratamiento de conducto radicular el relleno con óxido de Zinc y Eugenol debe ser total, especialmente desde el tercio gingival.

11) Una vez terminada la cavidad y antes de preparar el material, conviene tener al alcance de la mano to

dos los elementos necesarios para su obturación a fin de evitar la pérdida de tiempo.

12) No hay que emplear tiras ni matrices de celuloide. Sólo se emplea celofán, acetato, de celulosa, acero inoxidable o plata 1.000.

13) Si fuese necesario el empleo de coronas-moldes, deben seleccionarse entre las de celulosas o celofán. Las de acrílico transparente tienen el inconveniente que, como se adhieren al material, dirigen hacia ellas la contracción. En consecuencia, la masa se separa de las paredes de la cavidad.

14) Obturada la cavidad, debe mantenerse la inmovilidad hasta la polimerización total de la masa. No debe confundirse endurecimiento con polimerización. El primero comienza a partir del segundo minuto de colocada la resina; el segundo, dependiendo de la temperatura ambiente, no ocurre antes de los 8 minutos.

15) Una vez polimerizado el material, conviene cubrir la superficie con vaselina líquida y esperar algunos minutos antes de comenzar el pulido.

16) Al recortar las coronas, se debe tener en cuenta

mentos cortantes filosos conviene hacerlo desde el centro de la resina hacia la periferia, pues su naturaleza elástica puede hacerlo desprender de la cavidad por la acción de un esfuerzo brusco.

17) Tanto la cavidad como su obturación y pulido, deben hacerse en una sesión evitando la infección de la dentina y el uso de fármacos.

#### I N D I C A C I O N E S.

Los acrílicos autopolimerizables están indicados en restauraciones para la región anterior de la boca, incluyendo a los cuatro incisivos, caninos y premolares.

La preferencia de su indicación es en cavidades simples: proximales en incisivos y caninos y cavidades de la clase V, gingivales en incisivos, caninos y premolares. Pueden emplearse con éxito en cavidades compuestas (proximo-linguales de incisivos y caninos y las atípicas resultantes de estas últimas con las cervicales).

En casos de restauraciones de ángulo (Clase IV de Black) su empleo tiene una precisa indicación, pero es necesario considerarla como obturación semi-permanente, ya que la fricción desgasta el material. Podría incluirse -

dentro de aquellos materiales que se emplean como paso previo a la única restauración permanente y efectiva que se conoce para solucionar los problemas de reconstrucciones de ángulo: el jacket crown de cerámica por cocción. La ventaja especial de las resinas es que puede restaurarse con facilidad en caso de desgaste o cambios de color, manteniendo así durante mayor tiempo, la máxima estructura dentaria.

En cavidades de Clase I y II (oclusales y próximo-oclusales en molares y premolares) entendemos que existen materiales de mejor calidad y que reúnen más condiciones, especialmente de resistencia a los esfuerzos masticatorios. En casos especiales su uso está perfectamente indicado.

Este acrílico está también indicado para la confección de jacket crowns directamente en la boca, como restauraciones provisionales.

En los casos de mordida baja y por razones económicas, es necesario preparar coronas fundas de acrílico a ebullición, las resinas autopolimerizantes tienen especial indicación para fijarlas, usándolas en presencia del cemento de fosfato de zinc.

Pueden incluirse otras indicaciones en casos de extrema urgencia, tales como la confección de puentes provisionales, para reparar fracturas de aparatos protéticos, agregar ganchos dientes artificiales, reposición de dientes enchapados. Con estas resinas el profesional cuenta con un material que puede solucionar numerosos problemas, directamente en la boca, en forma provisional o definitiva.

C A P I T U L O V  
DIFERENTES TIPOS DE RESINAS REFORZADAS  
("COMPOSITES") EN EL MERCADO.

Por razones didácticas y siguiendo un orden alfabético, hemos seleccionado las marcas comerciales de actualidad y estudiaremos en primer término, aquellas que el comercio presenta en forma de pastas y en segundo, las que aún se mantienen en polvo y líquido.

ADAPTIC.

En un "simposium" de materiales que se desarrolló en 1965, en las Vegas, U.S.A., por la "American Dental Association", el Dr. Henry Lee de la Epoxylite Corporation presentó una importante comunicación sobre resinas, donde relató los trabajos de Bowen y sus posibilidades futuras. Reuniones posteriores entre los Dres. Lee, Bowen, Potts y Gauders, éstos dos últimos del Centro de Investigaciones de Johnson & Johnson, llegaron a desarrollar una resina "composite" que culminó en 1968 con la aparición de Adaptic, marca de Johnson & Johnson.

En un principio, la patente de invención fué registrada a nombre de H.L. Lee, F.F. Smith y M.L. Swartz, - bajo la denominación U.S. Patent N° 3.539.533 junio 14, - 1968. Esta patente sólo describía la mezcla monómera, que la primera contribución de Epoxylite. Las partículas de - cuarzo fueron previstas y sugeridas por Johnson & Johnson.

En otras palabras, merced a un contrato especial, ambos laboratorios desarrollaron el sistema de las dos pastas, hasta que posteriormente se separaron y la Lee Pharmaceuticals lanzó al mercado sus propios productos.

En enero de 1973, Adaptic obtuvo de la "American Dental Association" la clasificación de aceptable, dentro de la categoría de Materiales de Restauración Composites.

Adaptic, material de restauración "composite", - aceptable para uso en restauraciones de Clase III y Clase-V y para uso de restauraciones seleccionadas de Clase I y de Clase IV, donde la estética es primordial.

Presentación del Material.- El comercio dental-  
presenta este material en dos avíos: uno, contenido:

1 Tarro con pasta Universal.

1 Tarro con pasta Catalizador.

Bloques de papel satinado para mezclar.

## Espátulas de plásticos descartables.

El otro contiene 4 tarros con tintas modificadas en forma de pasta: blanco, marrón, gris y amarillo.

Composición.- Contiene alrededor del 75% de cuarzo tratado con metoxi-etoxi-vinilsilano. Puede decirse que su composición es el BISGMA con cuarzo, con una partícula cuyo tamaño varía entre 20 y 60  $\mu$ . Según sus fabricantes, no contiene metilmetacrilato, lo que sería una variante en la fórmula de Bowen. En la tabla que se muestra a continuación, pueden verse las propiedades más características del Adaptic.

Resistencia a la compresión	2.400 Kg/cm <sup>2</sup> 34.000 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la tensión	410 Kg/cm <sup>2</sup> 5.800 lbs/pulg <sup>2</sup>
Dureza Knoop	55
Coefficiente de expansión térmica $m_f/m^{\circ}C$	30
Solubilidad	0,20%
Absorción de agua	0,75%
Contracción de polimerización	
Lineal	0,50%
Volumétrica	1,50%
Comportamiento a los Rayos X	Radiofócido
Tiempo total de trabajo	5 - 7 minutos

Preparación y aspecto de la superficie.- La técnica de preparación del material y de obturación es la común a todos los composites. En cuanto a la superficie de la masa polimerizada, en lo que se refiere a la eliminación de excesos y pulido final, presenta un aspecto opaco y rugoso, siendo inútiles los procedimientos para lograr brillo y lisura.

Esta característica clínica, común a todos los composites, fue corroborada en observaciones efectuadas con el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM).

#### CONCISE.

La 3M Company, fué la primera que presentó al mercado mundial un composite basado en la fórmula de Bowen. Desde 1964 hasta la fecha 3M Company modificó sus fórmulas, mejorando cualidades hasta la aparición del Concise y recientemente (1974) el Concise Trans-Lux.

Presentación del Material: Es similar al del Adaptic.

Composición.- Contiene el 72% del peso de micropartículas de cuarzo tratado con metoxi-etoxi-vinilsilano. La parte orgánica corresponde a la cadena del dimo

tacrilato. Es decir que es el BIS-GMA con curzo tratado.- En cuanto a sus propiedades pueden observarse en la tabla siguiente.

Resistencia a la compresión	2.400 Kg/cm <sup>2</sup> 34.000 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la tensión	385 Kg/cm <sup>2</sup> 5.500 lbs/pulg <sup>2</sup>
Dureza Knoop	58
Coefficiente de expansión térmica m <sub>y</sub> /m /°C (X10 <sup>-6</sup> m/°C )	36
Solubilidad	0,20%
Absorción de agua	0,75%
Contracción de polimerización	
Lineal	0,50%
Volumétrica	1,50%
Comportamiento a los Rayos X	Radiolúcido
Tiempo total de trabajo	5 - 7 minutos

Estudio de la superficie.- El estudio de la superficie de Concise, realizado con Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) presenta características singulares. El preparado bajo papel celofán muestra una superficie lisa - pero se observan los cristales del refuerzo cubiertos por la masa orgánica, con poros en la superficie. La muestra-

pulida con piedra de diamante es la más lisa y las que presentan mayores rugosidades, son las terminadas con fresas de carburo, tanto cilíndricas lisas como las de 12 hojas.

#### COSMIC

A fines de 1972 y principios de 1973, De Trey y "The Amalgamated Dental Company Ltd", de Londres, presentaron el "Cosmic" denominándolo como "perteneciente a la segunda generación de los composites".

De acuerdo a informaciones de Surtees, tiene diferencias con respecto a los demás composites en que la resina orgánica difiere de la utilizada por Bowen, posee material inorgánico opaco a los Rayos X y además, tiene un adhesivo que "adhiera a la estructura dentaria".

Presentación del Material.- El avío se presenta conteniendo:

- 1 Tarro con pasta Universal.
- 1 Tarro con pasta Catalizador.
- 1 "Spray" Adhesivo "Cosmic Bond".
- 4 Tubos de plástico con tintes en polvo, colores blanco, amarillo, gris y marrón.
- Bloques de papel satinado.
- Espátulas dobles desechables.

Composición.- Base (Universal). Los constituyentes orgánicos de la pasta Universal son diacrilato de uretano diluido en otros monómeros de cadenas cruzadas, conjuntamente con pigmentos, estabilizadores de color y una amina terciaria como acelerador: N,Ndimetil-p-toluidina. Esta mezcla está combinada en alta proporción (80%) con refuerzo inorgánico, el cual es vidrio finamente pulverizado, manufacturado con sílice y óxidos de bario, boro y aluminio. Este polvo radiopaco está tratado con metacrilato xipropilsilano. El sistema está cubierto por la Patente Británica N<sup>o</sup> 12.134/72 y la adición N<sup>o</sup> 12.620/73.

Pasta Catalizador. El constituyente orgánico es el BIS-GMA, diluido con monómeros de cadenas cruzadas similar al de la pasta Universal. Tiene estabilizadores y como catalizador el peróxido de benzoylo. La materia inorgánica es igual a la de la pasta Base.

Tintes.- Compuestos por polvo de bario tratado con silano y determinadas cantidades de pigmentos. Se presentan en tonos blanco opaco, amarillo, marrón y gris y se mezclan con la pasta Universal hasta lograr el color buscado.

Cosmic Bond.- El elemento activo del Cosmic Bond es la unión de N, fenilclicina y metacrilato de glic:

dilo (NPG-GMA), presentado con una solución diluida de etanol, con una pequeña cantidad de antioxidante, y el aerosol como propulsor.

En lo que se refiere a la forma de actuar del Cosmic Bond, siendo su componente especial la NPG-GMA, descubierta por Bowen, sería la desarrollada por este autor.- Es decir que ofrece la posibilidad de una unión química entre la parte mineral del diente y la matriz de la resina - por medio de una quelación del átomo calcio en un final de la molécula, y la copolimerización con el grupo metacrilato en el otro extremo. Esto ocurriría después de la evaporación del solvente alcohólico.

El tamaño de la partícula varía de 3 a 60 $\mu$ , predominando el bario, lo cual lo hace radiopaco.

Propiedades.- Las propiedades más importantes del Cosmic, las muestra la tabla siguiente:

Resistencia a la compresión	2.650 37.700	Kg/cm <sup>2</sup> lbs/pulg <sup>2</sup>
Dureza Knoop	58	
Coefficiente de expansión térmica $m\mu/m/^{\circ}C$ ( $\times 10^{-5}$ m/ $^{\circ}C$ )	24	
Solubilidad	0,02%	
Absorción de agua	0,20%	
Contracción de polimerización volumétrica.	0,3%	
Radiopacidad	Clinicamente aceptable.	

Técnica de Preparación.- Es igual a los demás composites. En este caso, los tintes o modificadores de color, vienen en forma de polvo, el que se mezcla con la pasta Universal. Luego se agrega la pasta catalizadora y se mezcla.

Previamente la inserción del material, y con el campo operatorio preparado, se proyecta una pequeña cantidad de Cosmic Bond sobre una torunda de algodón y ésta se lleva a la cavidad, tratando de humedecer tanto la parte interna dentinaria y la pared axial del dióxido de Cal-

cio), como el borde adamantino con abundante exceso. Mientras se evapora el alcohol, se termina de preparar el material y se lleva a la cavidad siguiendo la técnica corriente. El contenido alcohólico del Cosmic Bond se evapora solo. En consecuencia, no debe secarse con aire. Según Surtees, el Cosmic Bond produce una adhesión sobre el esmalte de  $30 \text{ Kg/cm}^2$  (cifra promedio y empleándolo solo).

Estudio de la Superficie del Cosmic.- Las características clínicas de la superficie de una restauración con Cosmic presenta el aspecto de gran lisura, y el pulido final con los elementos convencionales otorgan un brillo bastante aceptable. Sin embargo, las muestras preparadas de acuerdo a indicaciones de los fabricantes y observaciones con el microscopio Electrónico de Barrido (SEM) revela lo siguiente:

Como en todos los composites, la superficie preparada con celofán es de gran lisura; en la superficie desgastada con piedra de diamante y pulida con Zircate, se observa la sustancia inerte semicubierta por la parte orgánica, con un aspecto más liso que la desgastada con fresa de carburo de tungsteno, siendo la más rugosa la terminada con fresa de 12 hojas. Ello revela en cuanto menor lura en el material, más liso queda cuando se usa la piedra de diamante para eliminar los excesos.

## PRESTIGE

Es un producto de "Lee Pharmaceuticals", de California, U.S.A. Ya hemos visto al estudiar el Adaptic que correspondió a Henry Lee, de esta firma, entonces llamada "Epoxilite Dental División", la prioridad de la investigación y producción de esa resina reforzada, en contratos con Johnson & Johnson. Desde 1970, la "Lee Pharmaceuticals" comenzó a producir sus propios productos de los cuales, Enamelite fue el primero, lanzado en 1971. Luego aparecieron el HL 72, Restodent y Prestige.

Presentación del Material.- El avío se presenta conteniendo:

1 Tarro con Pasta Universal.

1 Tarro con Pasta Catalizador.

Bloques de papel satinado.

Espátulas desechables.

Si bien la mezcla de las dos pastas proporciona un color perla, de gran traslucidez, los fabricantes aseguran que variando las proporciones de las pastas Universal y Catalizador se pueden obtener tonos más claros o más oscuros según el predominio de la primera. Sin embargo, se puede usar los tintes en polvo que se presentaron con la forma HL 72. Estos tintes son: blanco, amarillo, gris-

y marrón.

Composición.- De acuerdo a los fabricantes, está basado en monómero diacrilato del grupo aromático y alifático reforzado con sílice ( $\text{SiO}_2$ ) y bario para hacerlo radiopaco. Es decir, que su composición es análoga al -- BIS-GMA con la referida materia inorgánica tratada. El tamaño promedio de la materia es de 2 micrones .

Propiedades.- Las propiedades más importantes del Prestige pueden verse en la tabla siguiente:

Resistencia a la compresión	3.150 Kg/cm <sup>2</sup> 45.000 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la tensión	525 Kg/cm <sup>2</sup> 7.500 lbs/pulg <sup>2</sup>
Dureza Knoop	55
Dureza Rockwell	113
Coefficiente de expansión térmica m:/m/°C (X 10 <sup>-5</sup> m/°C)	28
Solubilidad	0,22%
Absorción de agua	0,74%
Contracción de polimerización	
Lineal	0,50%
Volumétrica	1,50%
Comportamiento a los Rayos X	Radiopaco
Tiempo total de trabajo	5 - 7 minutos

A ellas podemos agregar que no conteniendo metil metacrílate ni ácido metacrílico, su pH es de 7,0-7,2. Según Lee, el referido pH significaría un bajo potencial de irritación pulpar. Como todos los composites, conviene -- mantenerlo a una temperatura por debajo de los 25 C y si no se utiliza por algún tiempo, debe conservarse en heladera. Los fabricantes aconsejan mezclar cada pasta por lo menos cada 15 días si es de uso diario. Si se conserva estacionado mucho tiempo, debe mezclarse en el momento de su empleo.

Estudios Clínicos y de la Superficie del Prestige.- Desde el punto de vista clínico, el Prestige es un composite de aspecto homogéneo y sencillo para su manipulación. Su elevada resistencia a la compresión (3.150 Kg/cm<sup>2</sup>) nos aventuró a emplearlo en cavidades de Clase I, donde la extensión preventiva se redujo solamente a la inclusión de los surcos de molares y premolares pero controlando previamente el sitio de incidencia de las cúspides de los dientes antagonistas. En los casos de oclusiones normales, donde la cúspide antagonista ocluye a nivel de los rebordes cuspídeos, dejando libres los surcos del diente a tratar, consideramos que su uso está indicado, siempre que factores estéticos sean importantes.

También con este material se hicieron muestras -

que preparamos siguiendo las instrucciones de los fabricantes, habiéndose terminado: La I, con celofán; la II se --  
 alisó con piedra de diamante y se pulió con Precise; la -  
 III, con fresa de carburo de tungsteno cilíndrica lisa y pu-  
 lida como la anterior y la IV, desgastada con fresa de 12-  
 hojas y pulida como las otras. Todas fueron llevadas para  
 su observación con el Microscopio Electrónico de Barrido -  
 (SEM).

La Muestra I, preparada con papel celofán, mues-  
 tra una superficie de gran lisura. La muestra 2, desgasta-  
 da con diamante y pulida con Precise, es también lisa, pe-  
 ro se hace visible la materia inerte semicubierta por la -  
 substancia orgánica. La muestra 3, desgastada con fresa -  
 de carburo, es más rugosa que la anterior y la 4, termina-  
 da con fresa de 12 hojas, es de apariencia más lisa que -  
 las dos últimas.

#### EPOXYLITE III. 72

Producto de "Lee Pharmaceuticals", de California  
 (U.S.A.) fué el primer composite que esta organización pre-  
 sentó a la plaza dental, después de su separación contac-  
 tual con Johnson & Johnson. Siguiendo la orientación de -  
 Johnson, el material que estaba compuesto de polvo y líquido,  
 aún se mantiene en esta forma, que por cerrando la compresión

ción original de este último autor.

**Presentación:**

- 1 Frasco de plástico con líquido.
- 1 Tarro con polvo.
- 4 Tarros con tintes modificadores: blanco, gris amarillo y marrón.
- 1 Cucharita proporcionadora.
- Espátula y condensadores plásticos.

**Composición.-** Posiblemente, el polvo del Bl. 72- es lo que más se aproxima a la fórmula original de Bowen - ya que está compuesto por sílice ( $\text{SiO}_2$ ) y bario tratado con tris(2-metoxi-etoxi) vinilsilano. Lleva también un modificador del pH y peróxido de benzilo como agente iniciador de la reacción al ser mezclado con el líquido. El tamaño de la partícula es de 2 micrones.

En cambio, el líquido se supone compuesto por - BIS-GMA en forma general pero varía en que el monómero es un diacrilato del grupo aromático y alifático similar al - Prestige, de la misma manufactura. Este líquido es sirupo so y debe mantenerse por debajo de los  $20^\circ\text{C}$  para prolongar su vida útil.

**Propiedades.-** Como en el caso del Prestige, el-

hecho de no contener metil metacrilato ni ácido metacrílico disminuiría la toxicidad hacia la pulpa. Su pH es de 7,0 a 7,2.

La presencia de bario como componente del material de refuerzo lo hace radiopaco. Además su forma líquido-polvo permite una cierta variante de tonalidades, así como un tiempo de trabajo variable en función de mayor o menor cantidad de líquido que lleve la mezcla. Por supuesto que a mayor líquido menor será la resistencia compresiva, pero en casos de cavidades de Clase III, el problema carece de importancia.

Aunque en la descripción general del uso de los composites describimos su técnica de mezclado, prácticamente común, cualquiera que sea su forma de presentación (pasta-pasta o polvo-líquido), presentamos aquí las modificaciones de tonalidades que pueden obtenerse con el BI 72, variando las proporciones del líquido o agregando tintes modificadores.

Así mezclas fluidas otorgan mayor tiempo de trabajo y coloraciones más oscuras. En cambio, mezclas más espesas dan menor tiempo de trabajo y tonos claros.

Con respecto al uso de los tintes, los manuales

rerros establecen una serie de tonalidades, de acuerdo a la escala del New Hue.

Ellos sostienen que una mezcla básica y espesa - del HL 72 otorga un tono que varía del 62 al 64. En cambio, si se desean colores más oscuros, se emplean los tintes, en base al uso del dispensador que viene con el avío, usando su medida más pequeña y por cada gota de líquido, - como en la siguiente tabla:

New Hue	68	69	77	81	87
Tintes	Cantidades de proporciones pequeñas.				
Gris	-	-	-	-	2
Marrón	-	1	3	4	4
Amarillo	2	1	3	3	3

En cuanto a las propiedades más importantes, se resumen en la figura siguiente.

Resistencia a la compresión	3.150 Kg/cm <sup>2</sup> 45.000 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la tensión	525 Kg/cm <sup>2</sup> 7.500 lbs/pulg <sup>2</sup>
Dureza Knoop	55
Dureza Rockwell	113
Coefficiente de Expansión Térmica $\mu\text{m}/\text{m}/^{\circ}\text{C}$ ( $\times 10^{-6}$ m/ $^{\circ}\text{C}$ )	28
Solubilidad	0,22%
Absorción de agua	0,74%
Contracción de polimerización	
Lineal	0,50%
volumétrica	1,50%
Comportamiento de Los Rayos X	Radiopaco
Tiempo total de trabajo	5 - 7 minutos

TD 71

Producto de "Dental Fillings Ltd. London", que en 1957 comenzó sus experiencias tratando de conseguir un material con menores alteraciones volumétricas que las resinas de autopolimerización convencionales. Inicialmente le adicionaron al Orthofil partículas de cerámica aluminica, como material de relleno. Posteriormente (1962) y luego a

partir de 1966, presentaron a la consideración clínica de un grupo de profesionales británicos un producto experimental de denominación TB 71, mejorando a su original y basado en los trabajos de Bowen. Correspondió a Mc Lean describir sus propiedades ya con la denominación TD 71 colaborar para mejorar sus componentes.

**Presentación del Material.-** El TD 71 se suministra en cajas que contienen 50 cápsulas individuales de polvo, de distintos colores; 50 cápsulas de polvo catalizador; 1 frasco con líquido monómero y una guía de colores.

Los polvos tienen los matices siguientes:

- 18 Esmalte.
- 19 Claro.
- 20 Amarillo pálido.
- 21 Amarillo Claro.
- 22 Amarillo Medio.

A cada cápsula de polvo, proporcionada de fábrica le corresponde una cápsula de catalizador, también de peso medido.

**Composición.-** De acuerdo con Mc Lean, el TD 71 está constituido por el 67% del peso de refuerzo de aluminio-silicato, finalmente pulverizado, con un tamaño de par-

tícula que oscila entre 2 y 75 micrones. "El tratamiento del polvo es un doble proceso usando primero un silano seleccionando tipo imprimador seguido de una capa uniforme de polímero. El método de aplicación del polímero no ha sido aún revelado".

El líquido monómero está compuesto por una mezcla de metilmetacrilato y ácido metacrílico. En cuanto al sistema catalizador, provisto en polvo, está basado según el mismo autor, "en un peróxido alifático y en mercaptano de largas cadenas. La polimerización parece ser del tipo de un radical libre, pero el mecanismo exacto no se conoce. Debido a que tanto el catalizador como el activador son alifáticos, la posibilidad de la formación de productos coloreados de reacción son mínimos".

Propiedades.- Las propiedades más importantes del TD 71 se resumen en la figura siguiente:

Resistencia a la Compresión	1.476 Kg/cm <sup>2</sup> 21.000 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la Tensión	357 Kg/cm <sup>2</sup> 5.100 lbs/pulg <sup>2</sup>
Resistencia a la abrasión (pérdida de peso/minuto)	3,6 %
Absorción de agua	1,23%
Coefficiente de ex- pansión térmica mm/m/°C (X 10 <sup>-6</sup> m/°C)	40
Contracción de polimerización Lineal	0,60%
Volumétrica	1,8 %
Tiempo de Trabajo	5 - 7 minutos

Técnica de Mezclado.- Los fabricantes aconsejan el mezclado mecánico, empleando el aparato mezclador.

Como los polvos vienen ya dosificados y en va-  
rios colores, se selecciona el tono elegido por medio de  
la guía respectiva y se le agrega el contenido total de  
una cápsula del catalizador en polvo.

Luego, se agita la cápsula ligeramente para mez-  
clar los dos contenidos y se le agregan 6 gotas del líqui-

do monómero.

La cápsula se ubica en el mezclador mecánico y lo hace vibrar por 15 ó 20 segundos. Pasado este tiempo, se elimina la tapa de la cápsula y el material se lleva a la cavidad por un condensador, siguiendo la técnica corriente. También puede emplearse el sistema de mezclado sobre lozeta, de vidrio ó papel satinado, siguiendo el mismo procedimiento pero agregando 7 gotas en lugar de 6. El mezclado manual no debe sobrepasar los 20 segundos.

Comportamiento Clínico.- Si bien el material está indicado para las restauraciones de Clase III, IV y V, nosotros lo usamos preferentemente en las de Clase III, ya que por su naturaleza, el pulido resulta más fácil que con las demás resinas reforzadas. Esto se hace notable especialmente a nivel del borde cervical, pues el TD 71 permite el empleo con éxito, de las tiras de pulir de distintos granos.

Estudio de la Superficie del TD 71.- El estudio de la superficie del TD 71 con el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) revela evidente lisura, muy similar a la de las resinas convencionales. Las muestras tratadas con piedras de diamante, o Cresas de carburo de tungsteno, no modifican su espacio alfraco. Ello corrobora que las resti-

nas reforzadas o composites presentan una apariencia final que será tanto más rugosa cuanto mayor sea el tamaño de la partícula de refuerzo y su cantidad. El TD 71 tiene una partícula cuyo tamaño oscila entre 2 y 75 micrones, siendo su porcentual de 65%.

## C A P I T U L O VI

### MANIPULACION DE LOS COMPOSITOS CON LA FORMA DE PASTAS Y CON POLVO-LIQUIDO.

Antes de usar la resina, es conveniente mezclar cuidadosamente las pastas, teniendo precaución de hacerlo empleando cada extremo de las espátulas cuando éstas sean dobles o de lo contrario usar espátulas diferentes.

El material se compone de un tarro con pasta Universal otro con Catalizador, bloques de papel satinado y espátulas de plástico.

Generalmente, la mezcla de la pasta Universal y el Catalizador responde en un elevado porcentaje a los colores dentarios comunes.

El primer paso es colocar sobre el bloque de papel satinado una determinada cantidad de pasta Universal, la que se extrae del tarro utilizando un extremo de la espátula de plástico. Después, con el otro extremo, se coloca sobre el bloque una cantidad de la primera y una porción igual de la pasta Catalizadora.

Debemos tener cuidado de no emplear la parte de la espátula que se usó para retirar la pasta Universal por ejemplo, para colocarla en la pasta Catalizador o viceversa, ya que la polimerización se produce al mezclarlas dos pastas, con lo que se produciría la contaminación de una de las pastas, deviendo descartarse su uso posterior.

Cuando esté preparado el campo operatorio para recibir la obturación, se procede a mezclar ambas pastas empleando cualquier extremo de la espátula, durante 30 segundos.

En caso de ser necesario agregar modificadores de color, se emplean los tintes que cada avfo tiene, generalmente vienen en cuatro tonalidades que son: amarillo, marrón, gris y blanco. Para ello, sobre el papel se coloca una porción de pasta Universal y con la misma espátula, previa limpieza con una gasa, se toman la o las porciones de tintes convenientes.

En este momento, se mezclan cuidadosamente las porciones, pudiéndose emplear mayor tiempo, ya que todos estos elementos tienen solamente como factor desencadenante de la polimerización, a la amasa terciaria.

Algunos técnicos aconsejan aproximar esta mezcla al diente y verificar el tono de la misma. En este caso, la mezcla debe tender a una tonalidad más oscura, calculando que al agregar la pasta catalizadora, se aclarará en un 50%.

Ya mezcladas la pasta Universal y los tintes modificadores, se forma una sola masa y se colocan al lado, la misma cantidad de Catalizador que, como ya se explicó, contiene peróxido de benzoilo como catalizador químico. En estas condiciones, se mezclan las dos pastas, durante 30 segundos y se lleva a la cavidad.

#### PROCEDIMIENTO CON POLVO-LIQUIDO.

Con la excepción del TD71, cuya técnica difiere del procedimiento general, los otros composites tienen una forma común de preparación y mezclado.

Previamente a su empleo, conviene agitar suavemente el pote de polvo cerrado, para mezclar su contenido. Luego, sobre el bloque de papel satinado se coloca una o dos gotas de líquido y al costado, una cantidad determinada de polvo solo o ya mezclado con los polvo-tintes de acuerdo a una escala que varía en cada producto.

Una vez preparado el campo operatorio, se mezcla el polvo con el líquido, empleando la espátula de plástico durante 30 segundos. La incorporación de polvo al líquido debe ser en cantidad apreciable al principio y posteriormente se va agregando en pequeñas porciones, hasta que la masa tenga una consistencia espesa pero con brillo. El exceso de polvo acorta el tiempo de trabajo, mientras que la falta del mismo lo alarga y aclara el color, el cual adquiere una tonalidad grisácea una vez polimerizado.

El polvo que quedara remanente sobre el bloque de papel, debe descartarse, pues podría estar contaminado.

En caso que se deban usar tintes modificadores, se coloca sobre el bloque de papel satinado la cantidad de polvo necesaria y luego el o los tintes. Posteriormente se mezclan y recién en este momento se agrega el líquido, procediéndose al mezclado de la misma forma que el caso antes descrito.

C A P I T U L O VII  
TECNICAS DE GRABADO CON ACIDO.

Numerosos investigadores han demostrado la penetración marginal de los fluidos bucales con sus consecuencias mediatas, que varían desde la simple coloración periférica de las restauraciones hasta las lesiones pulpares por bacterias y caries.

En los últimos años han aumentado el interés en el uso de grabar o condicionar la estructura de los tejidos duros para aumentar la adaptación marginal de las restauraciones, para aumentar la unión adhesiva de sistemas usados para reparar ángulos incisales fracturados, para sellar fosas y fisuras de las superficies oclusales, para cubrir las erosiones del tercio gingival, para unir al esmalte los brackets en Ortodoncia, para aumentar la definición de impresiones y para remover cementos temporarios. (Lee y Orlowsky).

Gwinnett, Sharp y Grenoble, citados por Lee y Orlowsky, han demostrado que el grabado con ácido fosfórico al 50% provoca descalcificaciones en una profundidad que

alcanza a los 25 micrones, lo cual permite que una resina-fluída pueda penetrar y producir adhesión mecánica de relativa magnitud.

Bowen consiguió, un elemento, que denominó como número activo, con el cual pretendió haber logrado una verdadera adhesión al esmalte y a la dentina, combinándose con las sales de calcio. Este líquido, N-fenilglicina-metacrilato de glicidilo (NPG-GMA), se aplica sobre el esmalte y la dentina y sobre ellos, la resina reforzada, con lo que hipotéticamente se obtendría una doble unión: una, con intercambio iónico sobre los tejidos dentarios y otra, a la resina compuesta.

Es pues, evidente que el concepto actual establece la conveniencia de aumentar las retenciones especialmente a nivel adamantino, por medio de microsurcos o microporos que, permitan la introducción de materiales fluidos, y de esa manera lograr mayor unión o adhesión.

#### REMINERALIZACION.

En estudios realizados por numerosos investigadores llegan a la conclusión de que, posteriormente a la descalcificación provocada por la acción ácida, el esmalte es remineralizado en un período que oscila entre 7 y 48 días.

Buonocore fué el primero en usar esta técnica, empleando ácido fosfórico al 85% notó que a los pocos días, la superficie adamantina tratada recuperaba su condición normal. - A la misma conclusión llegaron Retieff y otros, Albert y Grenoble, Cohl, Laswell. También se logró la remineralización del esmalte después de haberlo descalcificado con ácido como base para aplicar flúor en odontología preventiva - como lo aseguran Brudevold, Katz y Groper.

La remineralización adamantina con posterioridad a la aplicación de un ácido, presume que los microporos - que quedaron al descubierto, se llenarían en primera instancia, con placa bacteriana, que después se mineralizaría

Es decir que, sobre la placa bacteriana se depositan sales minerales, cerrando los poros. En consecuencia, la remineralización del esmalte sería discutible. En cambio, el cierre o sellado de la superficie descalcificada sería un hecho aceptable, pero por elementos distintos a los de apatita.

Acción Sobre Dentina. - También ha sido empleado el grabado con ácido (cítrico o fosfórico) sobre la dentina, consiguiéndose descalcificación en menor magnitud que la lograda en el esmalte, en función de la mayor cantidad de materia orgánica que ella tiene.

Numerosos estudios se hicieron al respecto, ya -- que la duda se presenta con relación al grado de penetrabilidad de la acción del ácido en la dentina, que podría llegar a lesionar a la pulpa.

Coy, Houzar, Manley, Gurley y Van Huysen, Moste--ller, Palazzi, Rawitzar, sostienen que el ácido fosfórico--aplicado en la dentina llega a provocar lesiones irreversi--bles a la pulpa. Jennings y Ranly demuestran que no hay -- penetración ácida en la pulpa después de la acción del -- ácido fosfórico durante uno o dos minutos, conclusión simi--lar a la que arriban Kopel y Johnson.

Lee y otros, hicieron una investigación sobre dis--cos de dentina, a la que expusieron al ataque de dos áci--dos: fosfórico y cítrico al 50%, observando los preparados en el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM). Comproba--ron que la penetración era superficial y sostienen que la--acción ácida perjudica a la pulpa, en el caso de los ce--mentos de silicato, es debida a su permeancia en el dien--te, mientras que la técnica del grabado con ácido es sola--mente de uno o dos minutos, razón por la cual la penetra--ción no pasa de la superficie. Concluyen afirmando "que --aún en discos de un milímetro de dentina expuesta a la ac--ción del ácido fosfórico al 50% durante cinco minutos, el--grabado ácido sólo afectó la superficie tratada y que el --

ácido no penetró en la dentina". Erasquin J., sostiene - que si la acción del ácido, tanto cítrico como fosfórico - al 50%, actúa en dentina durante un lapso no mayor de dos - minutos, y si después se lava cuidadosamente y a presión, - la penetración no llegaría a lesionar a la pulpa, excepto - que la pared de dentina sea muy delgada.

Los estudios de esmalte y dentina, normal y trata - dos con ácido fosfórico al 50%, y observados al Microscopio - Electrónico de Barrido (SEM). Los resultados fueron - los siguientes:

El esmalte normal es de aspecto liso, no observán - dose ninguno de los elementos que lo constituyen. Se ven - claramente zonas de valles y periquepatías así como peque - ñas zonas oscuras, que no representan elementos adamantini - nos y que probablemente son manchas.

El esmalte tratado con ácido fosfórico al 50% du - rante dos minutos, se observa los prismas descalcificados, con sus zonas periféricas más elevadas, lo cual ratifica - la expresión de esmalte en panal de miel, como lo denomi - nan algunos autores. Sin duda que en las depresiones, gra - badas por la acción del ácido, puede alojarse una película - fluida y ser una zona de retención bacteriana.

En la dentina normal se observan los conductillos dentinarios con sus bordes bien contorneados y resulta evidente, la cantidad y diámetro de los conductillos y la necesidad de su protección, tal como recubrimientos de hidróxido de calcio en preparaciones muy profundas, y óxido de zinc y eugenol, así como el empleo de algunos barnices.

En cambio, la dentina tratada con ácido fosfórico al 50% durante dos minutos, muestra la periferia de los conductillos con bordes irregulares por la descalcificación y la sustancia intertubular menos descalcificada por tener mayor cantidad de materia orgánica.

Es aconsejable evitar, en lo posible, la acción del gravado en la pared pulpar o axial de toda cavidad, extremando las precauciones cuando el espesor dentinario remanente sea escaso, para evitar traumas posteriores.

MECANISMOS DE LA ADHESION.- Otro de los aspectos más importantes son los mecanismos de la adhesión. Los autores Lee y Orłowski presentaron un cuadro, en el cual nos muestran la serie de mecanismos que contribuyen a cimentar su teoría de que "un adhesivo, como material, es una sustancia capaz de mantener dos materiales juntos por enlace o ligadura de superficie". Y la adhesión, como fenómeno, se define "como el estado en el cual dos superficies ma-

mantenidas juntas por fuerzas interfaciales, las que pueden consistir en fuerzas químicas (valencia primaria o secundaria), fuerzas de trabas mecánicas o ambas". A continuación transcribimos el cuadro de Mecanismos de la Adhesión:

	Efectos geométricos	Porosidad, rugosidad, socavados o muescas microscópicas.
Adhesión	Adhesión mecánica	Efectos reológicos
		Contracción, esfuerzos, etc.
	Fuerzas de valencia primaria	1. Uniones iónicas 2. Uniones covalentes 3. Uniones metálicas
	Adhesión química o específica	
	Fuerzas de valencia secundarias (Fuerzas de Vander Waal)	1. Interacción de dipolos moleculares (principio de fuerza de Van der Waal) 2. Interacción de dipolos inducidos (fuerzas de dispersión de London) 3. Interacción de protones desprotejidos y nube electrónica (unión de hidrógeno).

De acuerdo al cuadro, la "adhesión" o uniones adhesivas están regidas por dos mecanismos principales: adhesión mecánica y adhesión química o específica.

La adhesión mecánica de efectos geométricos puede estar determinada por porosidades, rugosidades, socavados,

microscópicos, etc. En cambio, la adhesión reológica es - el efecto mecánico que provoca uniones por causa de con--- tracciones de un material o por los esfuerzos o presiones a que ha sido sometido.

Un ejemplo de adhesión mecánica, de efectos geométricos sería la que se origina al cementar con cemento de fosfato de zinc una incrustación metálica o una corona, -- donde el elemento adhesivo o sea el cemento, mantiene unido el metal a la estructura dentaria por las rugosidades - del substrato o sea por lo que se denomina adhesión por -- trabazón mecánica.

El mismo efecto se produciría al fundirse porcelana de cocción sobre un metal rugoso o arenado (caso de coronas metalocerámicas). En otras palabras, en estos casos no habría interacción iónica de carácter químico, sino simplemente adhesión o unión o traba mecánica.

Un caso típico de adhesión mecánica de efectos serológicos sería la unión o la adhesión que se produce al - ubicar un perno metálico en una raíz dentaria y sobre él - construir una corona de resina o composite. Por efectos - de la contracción del material, el perno de metal queda -- unido o adherido a la masa de resina.

En cambio, la unión o adhesión específica o química, o sea las de fuerzas de valencia primaria, es mucho -- más compleja.

Según Linus Pauling, interpretado por Giambiagi, - hay una unión química entre dos átomos o grupos de átomos - en el caso de que las fuerzas que actúan entre ellas sean - tales que originen la formación de un agregado con sufi- -- ciente estabilidad, por lo que es conveniente a los quími- - cos considerar a ese agregado como una especie molecular - independiente. La clasificación entre los distintos tipos de unión o adhesión química o específica por el mecanismo - de las fuerzas de valencia primaria, es decir electrostáti - ca o iónica, covalente y metálica, no es rigurosa, ya que - si bien cada tipo de unión tiene características bien defi - nidas, existen uniones del tipo intermedio.

Como ejemplo de adhesión específica o química po - demos mencionar, la unión que se produce en el caso de los composites, entre la película de metoxi-etoxi-vinilsilano - que actúa como elemento de unión o adhesión con el refuer - zo inerte (sílice, cuarzo, boro, bario, etc.) y la resina.

En otras palabras, siempre existe adhesión de --- unión de acuerdo a la física moderna. El problema resi - de en que estas adhesiones serán más fuertes o más débiles

de acuerdo a su mecanismo para lograrlas. Pero en todos los casos, esta adhesión puede separarse o romperse siempre que se gaste la cantidad necesaria de energía.

Así como se rompen las ligaduras de los átomos -- que forman el agua por ejemplo, liberando el hidrógeno del oxígeno, así también se separará cualquier otro elemento adherido.

Así planteadas las cosas, vemos que desde el punto de vista físico la adhesión existe. Sin embargo, debido a la exagerada propaganda comercial referente a las "resinas adhesivas" y a pesar del aparente acuerdo del "Council of Dental Materials and Devices", la "American Dental Association", ha exigido a los fabricantes el uso de los términos unión y retención en vez de adhesión o adhesiva, con el objeto de evitar confusiones entre los odontólogos.

Es evidente que si bien el término adhesión sería correcto, la interpretación profesional se inclina a suponer que una resina es adhesiva porque podría restaurarse un diente (casos de abrasiones idiopáticas del tercio gingival) sin hacer retenciones con procedimientos mecánicos. La causa, para que ello suceda, siempre es necesario condicionar el esmalte, aplicando sobre él, ácidos fosfóricos o cítricos, lo que equivaldría a una adhesión mecánica de

efectos geométricos. La adhesión sobre el esmalte no excluye la correcta planimetría, sino que constituye una retención adicional.

TECNICA GENERAL.- El sistema de gravado con ácido tiene como característica esencial lograr una mayor superficie de traba mecánica a una resina fluida, a fin de que al polimerizar, se aumente la capacidad retentiva.

Es decir que, de acuerdo a lo que estudiamos antes, la adhesión no depende del material sino de la traba mecánica que puede adicionarse a la superficie cavitaria a fin de que se mejoren sus condiciones de retención. Lo que significa que, con excepción de las erosiones y abrasiones del tercio gingival cervical, y los casos de reconstrucción de ángulos de dientes jóvenes fracturados no puede ni debe descuidarse la planimetría cavitaria general. En otras palabras, esta técnica sería un elemento más que el profesional tiene en sus manos para solucionar determinados problemas que se presentan en la práctica diaria.

Lee y Orlovski han establecido diez reglas básicas para el empleo de esta técnica. Y de acuerdo a lo que determina Black para la preparación de cavidades, las resumieren en siete, que por considerarnos de interés transcribimos:

1. Establecer la forma de contorno.
  - a) Remover la mínima cantidad de estructura dentinaria sana.
  - b) Diseñar la restauración adhesiva con la máxima dentinaria posible.
  - c) Diseñar la restauración adhesiva para beneficiar la contracción general del material-restaurador.
  - d) Diseñar la restauración adhesiva con la máxima cantidad de esmalte involucrado, en comparación con la dentina y el cemento dentinario.
  - e) Extender la superficie de unión a las áreas de autolimpieza.
2. Obtener las formas de resistencia y de retención.
3. Obtener la forma de conveniencia requerida.
4. Extirpar cualquier remanente de caries.
5. Terminar los márgenes de esmalte.
6. Realizar el lavado de la cavidad.
  - a) Grabar todas las superficies de unión (excepto la superficie de dentina de pulpa) para eliminar detritus y mejorar

tar la superficie de unión microscópica.

b) Secar la superficie de unión.

7. Aplicar el material restaurador.

a) Aplicar una mezcla fresca y húmeda de material.

b) No disturbar el adhesivo mientras polimeriza.

c) Evitar tirones o fuerzas de palanca cuando se termine la restauración.

La técnica general es común a todos los materiales, salvo detalles que puntualizaremos al estudiar cada uno de ellos en particular.

Así, siguiendo las instrucciones de los fabricantes y lo que se desprende de nuestra experiencia personal, ya preparada la cavidad o la zona (erosiones, abrasiones) que deban restaurarse, el procedimiento es el siguiente:

1. Se limpia con un abrasivo que contenga sustancias oleaginosas (Zircate, Preciso, pómez y agua) la zona a tratar, especialmente todo el esmalte del diente. Luego se lava cuidadosamente con agua a presión. De inmediato, se seca con aire, cuidando que éste no arrastre restos de aceite del compresor. Una vez secada la cavidad y la zona

adamantina adyacente, se aplica sobre el esmalte y paredes laterales de la dentina de la cavidad, una torunda de algodón embebida en el ácido condicionador, que corresponde a cada marca de material, y se deja actuar durante uno o dos minutos, dependiendo de la calcificación y la edad del paciente. (Un minuto en dientes jóvenes y dos minutos en -- dientes adultos. En este período hay que evitar que el -- ácido tome contacto con los tejidos blandos y dientes vecinos, de donde se desprende que es imprescindible el aislamiento absoluto del campo operatorio.

2. Pasado este tiempo, se lava a presión para -- eliminar el ácido y luego se seca con aire libre de aceite. (Una manera práctica de conocer si el aire está contaminado es proyectarlo sobre un rollo de algodón. Si tiene restos oleaginosos, quedarán sus huellas en el rollo.

3. Como consecuencia del secado y la acción del -- ácido, el esmalte tomará un aspecto aparentemente rugoso y de color blanco tiza. Si así no ocurriera, es necesario -- repetir la operación con el ácido condicionador durante -- uno o dos minutos suplementarios. La descalcificación tendrá una profundidad que puede llegar hasta los 25 micrones.

4. De inmediato, se aplica la resina fluida sobre la cavidad y es adyacente, manteniendo la técnica parti-

cular de cada producto.

5. Luego de esperar, sin movilizar la masa, el tiempo requerido hasta lograr la polimerización, se recortan los excesos y se pulo con los métodos corrientes.

6. Durante el recorte y pulido hay que evitar -- los tirones y fuerzas de palanca, pues las retenciones en el esmalte, si bien son numerosas, no tienen mas profundidad que la lograda por la descalcificación. (Rugosidades, surcos o microporos no más profundos de 25 micrones).

#### MATERIALES

A continuación se va a desarrollar el estudio de los distintos materiales que se emplean actualmente para el grabado con ácido, considerándose que se puede utilizar cualquier composite.

- a) Concise (sistema para grabado con ácido).
- b) Enamelite.
- c) Sistema Nuva.
- d) Pestodent.

## C O N C I S E .

Está constituido por una solución grabadora que es el ácido fosfórico al 37%, dos resinas muy fluidas y un composite en forma de dos pastas. La solución ácida graba microscópicamente la superficie del esmalte estableciendo una traba mecánica, y mientras la resina fluída penetra en los microporos provocados por la descalcificación, se une a su vez con el composite restaurador.

TECNICA. a) Se prepara la cavidad, siguiendo la planimetría cavitaria. En el caso de Clase IV, hay que -- adicionar alambres o tornillos que aumenten la retención. -- b) Se protege el diente contiguo, se condiciona el esmalte con el ácido fosfórico al 37% con exceso sobre la superficie adamantina. c) Se lava cuidadosamente y se seca con -- aire. El esmalte debe presentar la apariencia de color -- blanco mate o blanco tiza. d) Se mezcla una porción de la resina fluída Universal con la misma cantidad del Catalizador y se aplica dentro de la cavidad y zona del esmalte -- condicionado. e) Sin esperar a que endurezca se mezclan -- el composite Universal y el Catalizador en partes iguales -- y se aplica dentro de la cavidad con exceso, empleando tiras de celulósido, ángulos preformados o capas de plata. -- f) Sin movilizar la masa, se espera durante unos siete minutos aproximadamente hasta que el material haya polimeri-

zado; luego se elimina la matriz, se recortan y desgastan los excedentes y se pule posteriormente.

Existe una alternativa para casos de cavidades pequeñas en donde se requiere un material más fluido, agregando a las pastas Universal y Catalizador una o dos gotas de la resina fluida correspondiente a cada una.

Con el objeto de comprobar la posibilidad de adhesión mecánica del Concise sobre el esmalte descalcificado, se aplicó sobre la superficie adamantina de una serie de dientes naturales extraídos, previamente tratada con ácido fosfórico al 37% los tipos de Concise común y el Concise - sistema ácido.

Después de su polimerización se cortaron los dientes en sentido longitudinal con disco de diamante y se llevaron los cortes a observación en el microscopio electrónico de barrido observándose en el Concise común, una aparente separación, ya que los bordes del esmalte y de resina se enfrentan en una línea uniforme, reveladora de una correcta adaptación. La traba mecánica está manifiesta en las partículas de resina que se introducen en el esmalte, probablemente a nivel de los prismas descalcificados.

En el Concise sistema ácido, más fluido que el común,

terior. No hay separación entre el esmalte y la resina y son más marcadas las prolongaciones del material que se introduce en el esmalte.

#### ENAMELITE.

Este producto está destinado especialmente para solucionar el serio problema que presentan las abrasiones cervicales. Interesan el esmalte en el tercio gingival y en casos muy avanzados involucran a la dentina y al cemento manteniendo una superficie lisa y brillante. No está debidamente aclarada su etiología pero se supone que uno de los factores principales es la idiosincrasia del paciente, desgaste por inadecuado uso del cepillo dental, razones de naturaleza química, alteraciones en la composición de la saliva, etc. La solución desde el punto de vista de la operatoria Dental es difícil, ya que resulta complicado la preparación de una cavidad planimétrica. Se localiza preferentemente a nivel de los caninos, pero hay casos en que se presenta en todos los dientes de la cavidad oral. Su marcha es lenta pero continua y en muchos casos la profundidad de la lesión llega a pulpa, a pesar de que frecuentemente se defiende oponiendo una barrera de dentina reparada.

El Enamelite está compuesto por una resina trifenil

formada por un monómero diacrilato reforzado por fibras -- inertes de sílice tratado, de un tamaño de 3 a 8 micrones-- aproximadamente. Las fibras están en proporción del 56%.-- Las propiedades son las siguientes.

Resistencia a la compresión	24.000 lbs/pulg <sup>2</sup> 1.680 Kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la tensión	6.000 lbs/pulg <sup>2</sup> 420 Kg/cm <sup>2</sup>
Tiempo de gelificación a 23°C	100 a 120 segundos
Tiempo de polimerización a 23°C	150 a 170 segundos

El material se presenta en frascos numerados y el contenido es el siguiente;

- a) Frasco No. 1 contiene ácido fosfórico al 50%, -- con colorante rojo para diferenciarlo.
- b) Un frasco de activador 2' para ser mezclado -- con el contenido del No. 2, a fin de activarlo.
- c) Frasco No. 3, que contiene la resina fluida.
- d) Frasco No. 4, con un agente para colorear o -- tinte.
- e) Frasco No. 5, con una resina opaca.
- f) Un frasco con un líquido adhesivo llamado -- Booster.
- g) Una espátula y un condensador de plástico.

- h) Un cristal con indicaciones de porciones para obtener colores.

Su empleo es de la siguiente manera: primeramente se debe mezclar el contenido del pote 2', que es un polvo granulado, en el frasco No. 2, para activarlo y se mezcla durante dos minutos usando la espátula de plástico. Una vez que se ha aislado el diente con dique de goma, se limpia con agua usando un cepillo dental, posteriormente se lava profundamente con agua a presión.

En este momento, se aplica sobre toda la superficie a restaurar un algodón con ácido condicionador (No. 1) y se le mantiene durante uno o dos minutos. Después se lava a presión y se seca con aire hasta quedar la superficie con un color blanco tiza.

Se selecciona tanta parte del frasco No. 2 y 3 como sean necesarias para lograr el color elegido de acuerdo a la escala que figura en la loseta.

En este momento se mezclan las pastas seleccionadas y se llevan al diente, cubriendo toda la superficie -- abrasionada y el esmalte adyacente tratado, hasta reconstruir la morfología coronaria. Si la descalcificación no ha sido profunda a pesar del tiempo de aplicación, se colo-

ca una pequeña cantidad del adhesivo Booster y se seca con aire. Luego se aplica la resina. La obturación no debe moverse ni tocarse hasta el endurecimiento y polimerización, o sea entre 15 y 20 minutos. Después de este tiempo, se procede a eliminar los excedentes con piedra de diamante fino o piedras de Acabado de Resina, puliendo finalmente con Precise. Esta resina tiene una duración limitada que varía entre uno y dos años, por lo que la obturación debe realizarse nuevamente.

Mediante observaciones realizadas en el Microscopio Electrónico de Barrido, se llegó a la conclusión que si se lograra una técnica que permitiera la reconstrucción del diente usando una tira de acetato de celulosa o celofán sin necesidad de retoque posteriores, la obturación quedaría con un aspecto brillante, ya que al utilizar piedras de diamante y fresas de carburo de tungsteno, se observó que hay desgaste quedando una superficie rugosa. En cuanto a la adhesión mecánica del Enamelite sobre el esmalte descalcificado con ácido fosfórico al 50%, se observó una separación debido probablemente a factores técnicos.

#### SISTEMA NUVA.

Durante muchos años se han realizado investigaciones con el fin de prevenir las caries en los casos de car-

cos profundos y fisurados en los premolares y molares, especialmente en dientes jóvenes o recién erupcionados. Cuto y Buonocore, comenzaron a trabajar con resinas adhesivas. Así en 1967 desarrollaron un material compuesto por un líquido y un polvo, con el que obturaban las fisuras -- profundas y los surcos de los molares y premolares. El líquido estaba compuesto por un monómero claro metil-2-cia--noacrilato, mientras que el polvo consistía en ingredien--tes, en proporciones iguales por peso, como sigue:

- 1) Acido silícico
- 2) Silicato terminado
- 3) Sílica gel.
- 4) Polímero autopolimerizable de metilmetacrilato incoloro, sin rellenos ni pigmentos.

La mezcla por partes iguales de ambos componentes permitía la preparación de una masa plástica, que se colocaba en las fisuras dentarias, previamente descalcificadas durante 45 segundos, con ácido fosfórico al 50% con el -- agregado de 7% de óxido de zinc. Con este procedimiento -- obtuvieron un 86% de reducción de caries, en un examen que se realizó durante un año.

Esta resina se compone de tres elementos que son:

1.- Nuva-Seal. Es un líquido que se adhiere al esmalte y a la dentina previamente condicionados con ácido fosfórico al 50% con el agregado del 7% de Óxido de cinc.

2.- Nuva-Fil. Composite en pasta, que se provee en tres colores: Claro grisáceo y Claro amarillento.

3.- Nuva-Lite. Es una lámpara de luz ultravioleta, de diseño especial, destinada a conseguir la polimerización de cada material.

Además trae bloques de papel satinado, espátula y condensador de Teflon.

NUVA-SEAL.- Por cada día de trabajo, se usa un frasco nuevo. Antes de emplearlo hay que agregarle al líquido Nueva-Seal una gota de iniciador (metil-eter-benzoico), y se mezcla con un palillo de madera, durante 30 segundos. Esta operación se realiza una sola vez, no siendo necesario mezclar el líquido nuevamente.

NUVA-FIL.- In cada frasco se adiciona una gota del condicionador y se mezcla cuidadosamente. Una vez preparado, la duración del Nuva Fil es limitada a 3 meses pudiendo usarse durante más tiempo, conservándolo en refrigeración.

NUVA-LITE.- Diez minutos antes de usar la lámpara, se conecta el sistema con la red eléctrica a fin de que se calienten los elementos. En el instante de su uso la lámpara se pone en contacto y se observará la proyección de la luz ultravioleta a través de la prolongación de cuarzo, especialmente en el extremo.

Previamente a la aplicación del Sistema Nuva, se aísla el campo con dique de goma, se seca perfectamente con aire a presión y se coloca con una torunda de algodón el condicionador (ácido fosfórico al 50% y 7% de óxido de zinc). Se le deja durante unos dos minutos, pasado este tiempo se lava y se seca perfectamente a presión, debiendo el esmalte tomar una coloración blanco tiza. Si esto no ocurriera, se pone el ácido nuevamente por un minuto. En este momento se aplica con un pincel una película de Nuva-Seal que incluya toda la superficie a tratar y el esmalte adyacente. Como el material sólo polimeriza durante la radiación ultravioleta, en este instante se aplica la lámpara Nuva Lite, cuyo extremo de cuarzo se aproxima entre 2 y 3 milímetros de la zona. La luz ultravioleta debe actuar entre 30 y 60 segundos. Una vez polimerizada la base de Nuva Seal, se coloca sobre el bloque de papel satinado, una cantidad apropiada de Nuva-Fil de color elegido, posteriormente con el condensador de teflón se ubica sobre la cavidad. Si la cavidad es pequeña, de 1.5 cm. se llena de una

sola vez, si es mayor, se aplica una cantidad proporcional y luego se polimeriza, como ya se indicó para esto se coloca la lámpara Nuva Lite entre 2 y 3 mm. de la masa durante un minuto.

Los excesos y pulido final se realizan con piedras de diamante.

Se observó en el Microscopio Electrónico de Barrido que el Nuva Fil preparado bajo ligera presión y polimerización a través de celofán, presenta una superficie lisa, pero si se trató los excesos con piedras de diamante - el aspecto se tornó mas rugoso.

#### RESTODENT.

El Restodent es una versión especial del Epoxyli-te HL72, está específicamente destinado a las reparaciones de ángulos incisales sin preparación cavitaria, con la intención de lograr unión o adhesión mecánica por medio del grabado del esmalte por la acción del ácido. Su composición química está basada en un monómero alifático y aromático, reforzado con sílice.

La presentación del Restodent viene de la siguiente manera:

1 frasco de polvo; 1 frasco de plástico con líquido para colores del 59 al 69. 1 frasco de plástico con líquido para colores del 70 al 82. 1 frasco con opacificador. 1 frasco con ácido fosfórico al 50%. Espátulas y condensadores. 1 medidor para polvo. Bloques de papel satinado.

Aunque su indicación es para la restauración de ángulos, también se aconseja para Clase III y erosiones cervicales, así como en aquellas cavidades en que se requiera planimetría cavitaria y aditamento de pins o alambres para aumentar la retención.

Su técnica es igual que a las anteriores, aislando el campo con dique de goma. La aplicación de anestesia está reservada a situaciones que exijan el uso de instrumentos rotatorios.

Se separan los dientes con separador mecánico de preferencia, una vez realizado esto, se lava con agua a presión y se seca perfectamente con aire a presión, si la dentina quedó expuesta, se aplica una película de hidróxido de calcio con catalizador, solamente en la zona de dentina expuesta y profunda.

Si hay curies se retira y se realizan retenciones.

si es conveniente. Posteriormente se coloca el hidróxido de calcio y si es necesario óxido de zinc en la pared pulpar. Se procede a grabar el esmalte del borde cavitario y de 2 a 3 mm. sobre las caras vestibular, lingual o palatina y el remanente proximal afectado. El ácido debe permanecer durante uno o dos minutos dependiendo de la edad del paciente.

Pasado este tiempo, se lava abundantemente a presión para eliminar restos del ácido, y se seca hasta que el esmalte tome una coloración blanco tiza.

Se coloca sobre el bloque de papel satinado una gota de líquido de la tonalidad que corresponda, por cada medida de polvo y se mezclan durante 10 ó 15 segundos. Para disminuir la translucidez del Restodent u opacificar pins o alambres de retención adicionales, puede agregarse al polvo una pequeña porción de opacificador. Una vez preparada la mezcla, se llena la cavidad. Si se emplea una corona preformada de acetato de celulosa, se llena primero la cavidad, luego la corona con el material y se aplica ésta sobre el diente, sosteniéndola para evitar su movilidad, hasta lograr la polimerización, esto sucede en 10 minutos como mínimo, dependiendo de la temperatura ambiente.

Polimerizado el material, se retiran los excedentes

tes con piedras de diamante o piedras de acabado de resinas hasta lograr la morfología coronaria. Posteriormente se pule con Precise utilizando cepillos o brochas de cerda blanda, luego se elimina el dique de goma y se controla la oclusión.

De igual forma que en las anteriores esta presente una rugosidad al ser desgastada con piedra de diamante.

#### RESTAURACION DE RESINAS CON RETENCION DE PINS

Se conocen tres tipos de Pins; Los autorroscentes, los cementados y los de calce a fricción. Se ha comprobado que los Pins autorroscentes son los más retentivos a una profundidad mínima y por lo tanto se les utiliza lo más posible.

Se recurre a Pins cementados, cuando el conductillo de el Pin se haya muy próximo del límite amelo-dentinario. El número de pins dependerá de la zona que se desca-restaurar y de el supuesto esfuerzo que habrá de soportar la restauración. Por lo general se colocan a mayor profundidad en la dentina y en menor número los pins cementados que los pins autorroscentes.

### Restauraciones en Clase III y Clase IV.

Debido a que las resinas son de difícil retención en cavidades Clase IV, el agregado de pins al tallado da como resultado restauraciones de resistencia y retención suficientes para un funcionamiento normal, así también un resultado estético aceptable. (Esta técnica resulta útil sobre todo en dientes jóvenes con pulpas amplias). La evaluación de la forma de la cámara pulpar es una ayuda eficaz para la colocación de pins, sin que peligre la pulpa.

Mediante las técnicas con pins, se preserva la porción remanente del diente: el trozo fracturado o ausente se reemplaza estéticamente con el excelente pronóstico de una prolongada función normal.

## C A P I T U L O VIII

## TECNICAS DE OBTURACION

Desde la aparición en el mercado dental de las resinas reforzadas o "composites", el procedimiento técnico para la obturación de las cavidades no ha sufrido variantes en relación al empleado para las resinas convencionales. Es decir que, en general, se emplea la técnica compresiva, de contensión y la fluida. En este último aspecto, teniendo en cuenta que el material tiene características especiales de mayor densidad y de escaso tiempo de trabajo, es necesario que el campo operatorio esté totalmente preparado, con el sistema de matriz en posición y en condiciones para recibir la obturación. Sobre todo, habiendo tomado las precauciones necesarias para impedir la movilidad de la masa hasta la polimerización de la resina, pues el mínimo movimiento, especialmente durante el período de gelación haría fracasar la obturación.

Es importante recordar los diferentes tipos de cavidades ya que cada una de ellas requiere de distinto modo de obturar, a continuación mencionaremos algunas de ellas:

Clase I.- Se localizan en la cara palatina de los incisivos superiores e inferiores y ocasionalmente, en la cara palatina de los molares superiores, así como en caras lisas de todos los dientes por defectos estructurales del esmalte. Fosetas y Fisuras de todas las piezas.

Clase III.- Estas cavidades se encuentran en las caras proximales de incisivos y caninos tanto de superiores como de inferiores, no afectan el ángulo incisal.

Clase IV.- Se encuentran en las caras proximales de incisivos y caninos tanto de inferiores como superiores afectando al ángulo incisal.

Clase V.- Se encuentran en todos los dientes, son cavidades gingivales en las caras vestibulares o palatinas (o linguales)

En consecuencia, ya preparadas la cavidad y la resina reforzada, se pueden seguir los siguientes procedimientos para la obturación:

- A).- Tiras o bandas de acetato de celulosa o celofán (Clase III estrictamente proximal).
- B).- Coronas de celulosa transparente.

C).- Restauración de Clase V.

Tiras o bandas de acetato de celulosa o celofán.- Son los casos especialmente indicados para obturar cavidades de Clase III, estrictamente proximales.

Preparado el material elegido, se ubica a través del espacio interdentario una tira de acetato de celulosa o celofán y se le mantiene plegada hacia palatino. El ancho de la tira debe sobrepasar ligeramente los bordes cavitarios. Luego se inserta el material y una vez llenada la cavidad se vuelca la tira de acetato sobre labial, manteniéndola tensa durante el tiempo que sea necesario hasta la polimerización de la masa.

Como variante de sostén, se pueden emplear los broches o pinzas dentadas Heico, que sostienen la tira.

Comentarios Clínicos.- Cuando una tira de acetato de celulosa o celofán cubre una cavidad de Clase III, llenada con "composite", está apoyándose en la cara proximal del diente. Este apoyo es firme y como las resinas reforzadas tienen escasa contracción de polimerización, puede obtenerse prácticamente sin exceso de material.

Si esto se logra, la superficie de la masa ten-

drá la lisura que le otorga la tira de acetato y no hará falta eliminar sobrantes ni pulirla. Como ya lo hemos descrito en nuestras investigaciones con el Microscopio Electrónico de Barrido (SEM), la sujeción así dispuesta presenta un aspecto liso y brillante.

Posiblemente, los casos de obturaciones de Clase III, estrictamente proximales, sean los de preferencia para esta técnica, ya que no existe posibilidad de deformación mientras la tira se sostiene con los dedos o con las grapas especiales.

Coronas de acetato de celulosa.- Están indicadas especialmente en la obturación de Cavidades de Clase IV, - donde la reconstrucción del ángulo inicial es primordial. Una vez ya preparada la cavidad, se llevan a cabo los siguientes pasos:

1o. Elegir adecuadamente la corona y en casos necesarios recortarla hasta adaptarla correctamente a la pieza dentaria, es recomendable hacer una o dos perforaciones a la corona de acetato (para que pueda salir el material excedente).

2o. Preparada la resina a utilizar, se llena primero la cavidad, luego la corona con el material y se aplica ésta sobre el diente, se la sujeta para evitar que

movilidad hasta lograr su polimerización.

3o. El material polimeriza en 10 minutos como mínimo. Es importante recordar que no hay que confundir en durecimiento con polimerización. El primero se produce generalmente a los 5 minutos, pero la restauración debe mantenerse inmóvil durante el tiempo establecido, aproximadamente de 10 ó 15 minutos, por razones precaucionales.

4o. Polimerizado el material los excesos se desgastan con piedras de diamante ó piedras de acabado de resinas.

Restauraciones de Clase V. - La técnica de obturación de estas cavidades varía según la extensión de la caries hacia gingival, puesto que la aparatología a emplear depende de la necesidad de retraer o no la encía. Así antes de iniciar la preparación la cavidad debe discernirse el retractor gingival que conviene usar, los pasos a seguir son los sig:

1o. Antes o después de preparar la cavidad se reconstruye el diente con cera para modelar, debiéndose reproducir la morfología.

2o. Se calienta melindre de parto con la cavidad

tomará una impresión.

30. Lubricar el diente con vaselina líquida, se toma la impresión de toda la corona del mismo con la moldina de barra con lo que se obtiene la matriz que servirá de elemento de contención del material.

Luego, se elimina la cera de relleno provisional y previa limpieza y desinfección de la cavidad, se procede a preparar el material, el cual se lleva a la cavidad de un solo movimiento cubriendo con un ligero exceso, luego se aplica sobre la obturación una lámina de celulosa y se reinserta la matriz obtenida ya sea de origen comercial o la preparada, manteniéndola tensa durante el tiempo que sea necesario hasta su polimerización.

## CONCLUSIONES .

Mediante estudios realizados, se llegó a la conclusión de que los composites tienen una mejor aceptación por el Cirujano Dentista, debido a que estas tienen una mayor estabilidad dimensional, presentando así los composites un menor grado de contracción a la polimerización en relación a las resinas acrílicas, las cuales presentan modificaciones volumétricas especialmente a nivel clínico

Los composites están especialmente indicados en cavidades de Clase III y Clase V de incisivos y caninos; en clase IV su indicación es relativa ya que se concidera como paso previo al "Jacket Crown" de cerámica que sigue siendo el material y la técnica definitiva, y en cuanto a cavidades de Clase I y II están contraindicadas pues su empleo es circunstancial por el desgaste de fricción que sufre después de un año de incertada la obturación.

Es importante recordar que para obtener un resultado satisfactorio debemos tomar en consideración la buena preparación tanto de la cavidad como del material, ya que el fracaso se debe a un mal uso de estos materiales

manipulación incorrecta.

La retención se puede obtener por medio de pins o grabado con ácido como ya se mencionó en capítulos anteriores.

Hay que hacer hincapió que las resinas pertenecen al grupo semipermanentes, y por lo mismo están expuestas a alteraciones de desgaste así como de color, y que por consiguiente es recomendable cambiarlas aproximadamente de 1 a 2 años, aunque esto no es una regla.

Lo anteriormente expuesto no se debe meramente a una casualidad, sino a una serie de investigaciones tanto de laboratorio como clínicas, no diciendo con esto la última palabra, ya que conforme transcurre el tiempo se irán renovando los materiales y técnicas ya establecidas.

## B I B L I O G R A F I A

CLINICA DE OPERATORIA DENTAL

AUTOR: NICOLAS PARULA

EDITORIAL ODA.

4a. EDICION 1975.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES

AUTOR: SKINNER

EDITORIAL INTERAMERICANA

7a. EDICION 1976.

PRACTICA MODERNA DE PROTESIS DE CORONAS Y PUENTES

AUTORES: JOHN F. JOHNSTON

RALPH W. PHILLIPS

ROLAND W. DYKEMA

EDITORIAL MUNDI

1a. EDICION 1977.

OPERATORIA DENTAL, MODERNA CAVIDADES

AUTOR: ARALDO ANGEL RITACO

EDITORIAL MUNDI

2a. EDICION 1966.

APLICACION DE RESINAS COMPUESTAS EN OPERATORIA DENTAL

AUTOR: ESCAMILLA PEREZ, J.T.

REV. FAC. ODONTOLOGIA ( MEXICO )