

20

29

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza"

TESIS

**ANÁLISIS SOBRE LA EFICACIA DE LAS RESINAS COMPUESTAS
COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN PARA CAVIDADES I Y II.**

POR

LETICIA RUIZ ABREGO

**INTEGRADA COMO PARTE DE LOS
REQUERIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN**

LICENCIATURA EN CIRUJANO DENTISTA

DIRECTORA DE TESIS: C. D. JUDITH GONZÁLEZ MARTÍNEZ

MÉXICO 1998



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar esta meta y heberme hecho coincidir con gente maravillosa.

A mi padre cuya experiencia, valor, determinación y coraje han sido un ejemplo de vida. A siete años de tu fallecimiento, te extraño mucho. Tarde pero te cumplí. Gracias Don Del.

A mi madre Lupita, quien con su apoyo y años me enseñó a ser mujer y ahora madre.

A mis hermanos Silvia, Delfino, Rodolfo, Rafael, Fernando y Carmina por su apoyo, cariño, amor y confianza.

A mi hermana Mary, por su ejemplo y por molestarme tanto.

A mi hermana Nena, por su apoyo en la realización de esta tesis y en los momentos más difíciles de mi vida.

A las C.D. Judith González y Martha Moreno, por su tiempo lleno de invaluable consejos metodológicos.

A ese grupo de mujeres valientes de AAR, con quienes aprendí a defender lo que quiero, lo que soy y lo que busco.

A mis sobrinas y sobrinos.

A mis cuñadas y cuñados, y a Toño por su colaboración.

A mi suegro Don Mario, quien hace unos meses nos dejó. Gracias por su amor, su cariño y su respeto. Nos hace falta.

A mi hijo Carlos Fernando, por el último empujón emocional a un proyecto inconcluso.

A mis esposo Francisco Burguete, a quien amo, admiro y agradezco el apoyo recibido siempre. Por tu cariño y confianza gracias también. Te amo.

A todos, muchas gracias porque forman parte de un gran equipo de trabajo y de vida. Los quiero.

Lety.

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
MARCO TEÓRICO	
HISTORIA DE LAS RESINAS.....	5
COMPOSICIÓN.....	7
FASE MATRIZ.....	8
SISTEMAS MONÓMEROS.....	8
REGULADORES DE LA VISCOSIDAD.....	9
INHIBIDORES.....	10
INICIADORES TERMOQUÍMICOS.....	10
ACELERADORES.....	11
INICIADORES FOTOQUÍMICOS.....	11
COMPONENTES ADICIONALES.....	11
RELLENO INORGÁNICO.....	12
AGENTES DE UNIÓN: UNIÓN MATRIZ RELLENO.....	15
CLASIFICIACIÓN.....	16
PROPIEDADES.....	17
RESINAS DE MACROPARTÍCULAS.....	20
PARTÍCULAS PEQUEÑAS.....	22
RESINAS DE MICROPARTÍCULAS.....	22

RESINAS HÍBRIDAS.....	23
ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN A BASE DE RESINAS.....	24
POLIMERIZACIÓN.....	25
DESGASTE.....	28
PATRONES DE DESGASTE.....	31
TASA DE DESGASTE.....	33
APLICACIONES EN ODONTOLOGÍA.....	35
OBJETIVOS.....	37
HIPÓTESIS.....	38
DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
RECURSOS.....	41
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	42
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	47
CONCLUSIONES.....	47
PROPUESTAS.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49

ANEXOS

GRÁFICO NÚMERO 1.....	53
GRAFICO NÚMERO 2.....	54
GRÁFICO NÚMERO 3.....	55
GRÁFICO NÚMERO 4.....	56
GRÁFICO NÚMERO 5.....	57
GRÁFICO NÚMERO 6.....	58
GRÁFICO NÚMERO 7.....	59
GRÁFICO NÚMERO 8.....	60
GRÁFICO NUMERO 9.....	61
GRÁFICO NÚMERO 10.....	62
GRÁFICO NÚMERO 11.....	63
GRÁFICO NÚMERO 12.....	64
GRÁFICO NÚMERO 13.....	65
GRÁFICO NÚMERO 14.....	66
GRÁFICO NÚMERO 15.....	67
GRÁFICO NÚMERO 16.....	68

INTRODUCCIÓN:

El objetivo del presente trabajo es realizar una revisión de las piezas dentales posteriores con cavidades clase I y II, según la clasificación de Angle, obturadas con resinas compuestas y tratar de obtener conclusiones del por qué se limita su colocación en este tipo de cavidades.

Para el estudio se ha tomado una población de 100 pacientes con las siguientes características:

- 1.- Mayores de 15 años
- 2.- Hombres y mujeres
- 3.- Que se les hayan colocado obturaciones de composites en posteriores, con un tiempo de restauración mayor a 12 - 18 meses

Partiendo de la idea de que las restauraciones con resinas compuestas después de un período de 12 a 18 meses presentan fracturas, hendiduras, pérdida de la anatomía oclusal, cambio de color, sensibilidad a los cambios térmicos, a la masticación, caries recurrente y patología pulpar.

Tomando en cuenta que las propiedades físicas de las resinas compuestas impiden clasificarlas dentro de los materiales de obturación para cavidades I y II según la clasificación de Angle, aunque son de los materiales más prometedores, de aquellos que han aparecido en el mercado en los últimos años, ofrecen clara ventajas y constituye la mejor promesa para el futuro.

Por lo tanto considero que la colocación de composites en el sector posterior debe quedar limitada a aquellos casos en que le paciente demanda estética y en las que se puede emplear un diseño de cavidad conservador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA :

¿Son las resinas compuestas colocadas en restauraciones I y II, resistentes a la abrasión y compresión después de un periodo mayor de 12 - 18 meses?

JUSTIFICACIÓN:

Las resinas compuestas fueron introducidas en la odontología restauradora hace ya casi treinta años. Todo este tiempo tras innumerables investigaciones y pruebas se lograron mejorar las propiedades físicas y químicas de los composites.

Las ventajas que ofrecen las resinas compuestas como: polimerización rápida, fácil manipulación, baja conductibilidad térmica y la variedad de colores existentes, los cuales armonizan con las estructuras dentales adyacentes, han ocasionado que cada día más profesionales las coloquen en restauraciones I y II.

"No obstante un defecto inherente de las resinas compuestas actuales es la insuficiencia resistente a la abrasión y compresión" (Ralph W Phillips, Clínicas odontológicas de Norteamérica), lo cual es sumamente importante en el sector posterior y está particularmente relacionado con la calidad, tamaño y distribución de las partículas inorgánicas, la calidad de la silanización de las mismas, la presencia de burbujas en el interior de la masa y el grado de polimerización conseguido.

"Contraindicación para su empleo como material restaurador permanente en obturaciones sometidos a tensión". (Idem)

Recordando que "las restauraciones I y II en las superficies oclusales de premolares y molares están sometidas a cargas masticatorias tanto más intensas cuanto más posterior es su ubicación en la boca y cuanto mayor es la fuerza muscular del individuo portador". (Barrancos, Atlas de operatoria dental)

Las fallas principalmente asociadas a las propiedades físicas de las resinas compuestas con microrrellenos, son su relativamente baja resistencia flexural y su módulo elástico, responsables de la aparición de fracturas marginales de naturaleza cohesiva en forma de zanja en la superficie oclusal, es decir en áreas sometidas a alta concentración de fuerzas, además de fracturas en masa y del desgaste localizado en las áreas de compresión durante la masticación, los microrrellenos deflectan más que las resinas compuestas con alto contenido de relleno y eso puede resultar en microfracturas en la matriz y en el desprendimiento de las partículas "prepolimerizadas" en los complejos de microrrellenos.

En obturaciones de cavidades clase I y II con cajas proximales carente de esmalte, se da una unión muy pobre entre la resina y la base de la cavidad por la presencia de burbujas de aire atrapadas durante el empaquetamiento del material, aunado a la contracción de polimerización inherente al composite, conduce en ocasiones a la formación de espacios de despegamiento o "gaps" con la consiguiente aparición de filtración marginal, la cual es causa de patología pulpar, caries recurrente y sensibilidad postoperatoria.

"Cuando una resina compuesta es colocada en restauraciones I y II los primeros meses no hay evidencia de desgaste a la observación clínica, pero después de un periodo de 12 a 18 meses presenta una acelerada tasa de desgaste y para que clínicamente la interfase diente-obturación sea detectada debe presentar un desgaste entre 150 y 175 μ y esto sólo se observa a finales del 2° ó 3er. Año de realizada la obturación". (U S Public Health Service)

Por otro lado, la información que manejan los fabricantes es cada vez más atractiva, presentando a su material como extraordinariamente bueno y resistente para posteriores.

Por lo tanto esta investigación hace un análisis de las resinas compuestas — colocadas en el sector posterior, ya que su uso debe quedar restringido a las situaciones en que la estética es la preocupación principal, y en las que puede emplearse un diseño de cavidad conservador.

MARCO TEÓRICO :

HISTORIA DE LAS RESINAS

La utilización de las Resinas acrílicas como material de obturaciones estéticas directas se inició hacia finales de los años 40, tendientes a reemplazar a los silicatos dentales que no obstante su alta tasa de desintegración, fragilidad e irritabilidad pulpar, mostraban una longevidad clínica promedio de 3 a 5 años.

La aceptación inmediata en las resinas acrílicas en restauraciones de dientes anteriores se puede atribuir a su facilidad de manipulación, textura superficial lisa y características estéticas iniciales.

La aparente superioridad clínica de estas resinas sobre los silicatos fue desvirtuada después de dos años de servicio los problemas clínicos que presenta, mayores que los asociados con los silicatos; sin embargo esos problemas fueron gradual y parcialmente superados por mejoras en los materiales y en las técnicas clínicas.

Una de las mejoras fue la posibilidad de liberación de flúor como la presentada por el Simplified Sevriton (Amalgamated Dental Company Ltd.), que contenía 3% de fluoruro de sodio.

Entre las desventajas de las resinas acrílicas se pueden señalar: significativa contracción de polimerización que permite una apreciable filtración marginal, falta de unión a esmalte y dentina, baja rigidez, dureza y alto coeficiente de expansión térmica debidas al metil metacrilato.

Hacia los años 50 se empezó a adicionar rellenos orgánicos a las resinas acrílicas para reducir la contracción de polimerización, mejorar la rigidez y otras propiedades mecánicas, pero los principios del refuerzo no fueron bien entendidos entonces y los materiales no fueron generalmente satisfactorios.

Además no se adherían al diente lo que aún permitía microfiltración, aunque el cambio de color fue minimizado por mejoría en los iniciadores de la polimerización con el uso de ácido sulfúrico y mercaptanos. La técnica del

grabado de ácido desarrollada por Buonocore en 1956 mejoró la unión de las resinas acrílicas al esmalte, pero desafortunadamente esta técnica no fue aplicada en aquella época a las situaciones de restauración, por lo tanto a causa de las continuas deficiencias de este material hubo nuevos intentos por sistemas de resinas.

Hacia 1960 se usó un recubrimiento de superficie con Silanos y con polímeros para mejorar la unión entre las partículas de relleno y la matriz de resina para producir materiales de propiedades mejoradas como el TD 7.1 (Dental Fillings Ltd) que utilizó relleno y en los sistemas de resinas siguieron relacionados con el trabajo de Bowen y otros.

El primer material comercial ADDENT (3M Company) fue introducido hacia 1960; presentó ciertas deficiencias en su formulación y presentación; cambios en la morfología del vidrio de relleno y en los sistemas de resinas siguieron relacionados con el trabajo de Bowen y otros.

Los materiales mejorados que resultaron fueron diseñados como una estructura compuesta en la cual la fase inorgánica actúa no únicamente como una estructura de relleno sino como agente de refuerzo para la matriz de resina.

Estas resinas compuestas empezaron a utilizarse ampliamente desde 1960 con la aparición de ADAPTIC (Johnson & Johnson Dental Products, Inc) en forma de dos pastas. Desde entonces una gran cantidad de marcas comerciales han aparecidos en el mercado y el uso de los silicatos fue descontinuado. Aunque estas resinas compuestas tuvieron algunas ventajas, incluyendo buenas propiedades mecánicas, baja contracción de polimerización y térmica, alta resistencia a la disolución y cualidades estéticas sus propiedades no fueron las mismas que las de la sustancia dentaria, y presentaban además filtración y pigmentación marginal, falta de acción antibacteriana, porosidad, dificultad en el terminado hasta superficie lisa y desgaste superficial. (Resinas compuestas composición,

propiedades y clasificación Vol 12 Num. 23 julio de 1989 Facultad de Odontología Medellín)

COMPOSICIÓN :

Las resinas compuestas se componen esencialmente de una fase inorgánica cerámica en forma de partículas distribuidas en una matriz de resina. Un "COMPOSITE" (resina compuesta) ha sido definido por Bowen como una combinación de dos materiales químicamente diferentes con una interfase que separa (o une) los componentes y presenta materiales que no podrían ser obtenidos por ninguno de los componentes actuando por separado

Esto implica que "el relleno inorgánico debe ser unido a la matriz de la resina para obtener el refuerzo y estar presente en cantidad suficiente para darle características de fortalecimiento y dureza; convencionalmente se requiere más de 50% en peso de la fase inorgánica para lograr tal situación". (Leinfelder Karl, Chemical restorative materials and techniques, Lee and Fabiger Cap 2 pp52, USA 1988)

La fase matriz de la resina consiste básicamente de un monómero dimetacrilato aromático, el BIS-GMA, el dimetacrilato de uretano también se ha utilizado como matriz de algunas resinas compuestas sin demostrar diferencias significativas en el comportamiento clínico.

"Las partículas de relleno inorgánico constituye aproximadamente la mitad del volumen total, o un 75-85% de su peso. Aunque su composición varía de uno a otro producto, la mayoría de los materiales contiene cuarzo, silicatos de litio y aluminio, vidrio de bario, vidrio de estroncio, sílice o borosilicatos; algunos productos pueden contener más de un tipo de relleno". (idem)

Las partículas varían en tamaño y generalmente son de forma irregular. Algunos de los primeros composites contenían partículas de forma esférica, por ejemplo: ADDENT 35 (3M) y PRESTIGE (LEE PHARMACEUTICALS); se prefieren las partículas irregulares a las esféricas por cuanto son más difíciles de desalojar de la superficie cuando son sometidas a condiciones intraorales normales.

La incorporación de grandes cantidades de relleno inorgánico dentro de la fase matriz incrementa considerablemente la resistencia del material restaurador. Las resistencias comprensiva, tensional y el módulo de elasticidad.

La alta carga de relleno también contribuye a reducir la contracción de polimerización, la absorción de agua y decrece el coeficiente de expansión térmica.

El agente de unión entre la fase inorgánica y matriz es el VINIL SILANO.

FASE MATRIZ:

Compuesta básicamente por oligómeros y monómeros de alto peso molecular: BIS-GMA y Dimetacrilato de Uretano; a ellos se adicionan reguladores de viscosidad, inhibidores, iniciadores termoquímicos, aceleradores, iniciadores fotoquímicos y otros compuestos adicionales.

SISTEMAS MONÓMEROS:

La mayoría de los materiales están basados en el monómero líquido viscoso BIS-GMA, el cual por ser de mayor tamaño molecular y su estructura química es superior al metil metacrilato en virtud de sus:

- A. Baja volatilidad.
- B. Baja contracción de polimerización
- C. Más rápido endurecimiento.
- D. Producción de resina más fuerte y dura.

Algunos productos han utilizado monómeros alternativos en los cuales todo o parte del BIS-GMA ha sido reemplazado por dimetacrilato de uretano aromático o alifático para obtener una viscosidad más baja, menor absorción de agua y mayor rigidez, o particularmente una mayor susceptibilidad al curado con luz ultravioleta o luz visible.

Algunos de estos sistemas pueden tener menor estabilidad de color y ésta a su vez puede estar relacionada también con el sistema de polimerización empleado.

REGULADORES DE LA VISCOSIDAD:

"Con el fin de obtener una viscosidad deseable para incorporar las partículas de relleno, el BIS-GMA es diluido con una variedad de otros monómeros de los cuales los más comúnmente utilizados son el dietilenglicol dimetacrilato y trietilenglicol dimetacrilato (TEGDM)..."

"...Una fórmula comúnmente utilizada puede ser cerca de 75% de BIS-GMA y 25% de TEGDM. Otros monómeros pueden estar presentes también y las composiciones de cada pasta en un material de dos pastas puede no ser exactamente la misma..."

"...Los agentes de enlace y el glaseador, de baja viscosidad que pueden contener o no pequeñas cantidades de relleno tienen más monómeros diluentes, por ejemplo, 30-60% BIS-GMA y 30-50% de TEGDM." (Allon M. Lacy, A critical look at posterior composite restorations Vol. 114, pp 584, JADA March 1987)

La estructura, composición y polaridad de estos monómeros diluentes afectan las propiedades finales de la resina, por ejemplo: la contracción de polimerización, la absorción de agua y las propiedades mecánicas.

Investigaciones recientes indican la tendencia a la utilización de monómeros diluentes menos polares para reducir la absorción de agua y la contracción de polimerización.

Otra aproximación es la síntesis de análogos de BIS-GMA los cuales no tienen el grupo hidróxilo en su estructura, lo que resulta un monómero de baja viscosidad con baja absorción de agua y que no requiere diluentes.

INHIBIDORES:

"Importantes para asegurar un periodo de almacenamiento de los compuestos dentales. Los compuestos que inhiben la polimerización de los diacrilatos son el 4 metoxifenol (PMP) y el 2, 4, 6 butil fenol tritertiario (BHT), son utilizados en cantidades de 0.1% ó menos; la incorporación del BHT produce compuestos de color más estable." (Jordan, Ronald E., Composites en odontología estética Técnicas materiales. Salvat, Barcelona, México 1989)

INICIADORES TERMOQUÍMICOS:

El más utilizado es el peróxido de benzoilo. Factores como la luz, calor y sustancias químicas pueden provocar la descomposición del peróxido de benzoilo con la liberación de radicales libres que actúan como iniciadores de la polimerización. Por lo tanto se recomienda guardar estos compuestos en lugares, limpios y oscuros.

ACELERADORES:

Se utilizan aminas aromáticas terciarias como N, N-dietil-p-toluidina y N-N-dihidroxietilo-p-toluidina para interactuar en las resinas de autocurado con el

peróxido de bonzoilo a temperatura ambiente con el fin de producir los radicales libres indispensables para iniciar la reacción de polimerización de la matriz.

Se recomienda utilizar las cantidades más bajas de peróxido y aminas compatibles con las propiedades físicas y químicas (María del Consuelo Pérez de Alba y colaboradores,

Estudio sobre la resistencia a la tensión diametral para resinas compuestas. Revista ADM. Vol XLVIII, No. 4 julio-agosto)

El compuesto debe elaborarse en dos pastas con el iniciador en una y el acelerador en otra.

INICIADORES FOTOQUÍMICOS:

"La reacción de polimerización puede ser iniciada por radiaciones electromagnéticas como la luz ultravioleta con longitud de onda de 360 n m. (nanómetros), o luz visible en la región de los 420 a 450 n m." (Idem)

Cuando se trata de sistemas que utilizan luz ultravioleta es preciso incorporar a la fórmula un compuesto orgánico como éter alquilbenzoico que genera radicales libres bajo la acción de la luz ultravioleta; en su fórmula estructural un grupo alquilo como metilo o etilo absorben luz ultravioleta y producen radicales libres que inician la polimerización.

"Para los sistemas que utilizan luz visible se combina una dicetona como camforoquinona (aprox. 0.2%) con una amina orgánica como N, N-dimetilamino-etilmetacrilato (aprox. 0.1%). La dicetona absorbe luz en los límites de 420-450 nm. Produciendo un estado tripleto estimulado que junto con las aminas produce iones radicales que inician la polimerización." (Idem)

COMPONENTES ADICIONALES:

Las resinas compuestas iniciadas químicamente, suelen contener compuestos orgánicos que absorben la luz ultravioleta durante el servicio clínico y mejoran la estabilidad del color de la obturación. Sin embargo los estabilizadores de luz ultravioleta no son apropiadas para resinas iniciadas por

luz ultravioleta pues retrasan la polimerización del compuesto. También pueden incorporarse colorantes, pigmentos y elementos que presentan fluorescencia con luz ultravioleta con el fin de equipar la fluorescencia natural de los dientes.

RELLENO INORGÁNICO:

La adición de partículas de relleno inorgánico a los sistemas de resinas dentales fue introducida hacia los años de 1950

Los primeros rellenos o fase cerámica de refuerzo fueron utilizados con las resinas acrílicas y consistía en óxidos cerámicos tales como sílice, alúmina o vidrio.

Sin embargo, pasaron casi 15 años para que los materiales mejorados y las resinas compuestas empezaran a ser aceptadas en la Odontología; esta aceptación se debió en gran parte a las innovadoras investigaciones dirigidas por R.L. Bowen quien inventó una nueva matriz de resina basada en un copolímero de BIS-GMA.

Probablemente aún más importante fue la introducción de un agente de unión de acople destinado a unir el relleno a la resina. Mediante la utilización de un silano como agente de unión, Bowen fue capaz de mejorar sustancialmente las propiedades mecánicas de las resinas rellenas.

Las primeras resinas compuestas contenían perlas y fibra de vidrio finamente dividida, fosfato de calcio sintético y sílice fundido. Aunque algunos productos desde entonces han contenido partículas fibrosas y esféricas, la mayoría de los materiales utilizan partículas de forma irregular debido a su mayor retención mecánica en la matriz de resina.

Las resinas compuestas se han formulado generalmente con un alto porcentaje de partículas de relleno duras con el fin de obtener una alta resistencia al desgaste y a la compresión aproximadas a las de la estructura dentaria. El alto contenido de relleno disminuye la contracción de polimerización, la cual se incrementa con la adición de monómeros de bajo peso molecular que se adicionan al BIS-GMA para disminuir su viscosidad y darle características apropiadas de manipulación. Con tal fin se utilizaron rellenos de cuarzo fundido, sílice, vidrios de aluminio y litio. El cuarzo se ha

utilizado por su naturaleza químicamente inerte, su índice de refracción y la posibilidad de ser adicionado en alto porcentaje a la matriz, pero su tamaño grande de partícula (8-30 micras) y su dureza que impide obtener partículas finas y superficies pulidas pueden tener alguna influencia en el desgaste de las resinas; además carece de radiopacidad y su relativamente alto coeficiente de expansión térmica mayor que el de la sustancia dentaria los lleva a que la percolación no pueda ser evitada con estas resinas y que no exista una verdadera adhesión restauración del diente.

Por lo anterior, es fácil entender por qué el cambio hacia otros rellenos. La ventaja de algunos rellenos de vidrio está en que ello contribuye a la radiopacidad de las restauraciones ocasionando fácilmente la detección de caries o de dentina subyacente descalcificada, excesos marginales, vacíos y otros defectos de las restauraciones; estos vidrios son más blandos que el cuarzo y facilitan la producción de partículas más finas, lo cual resulta en obturaciones de resinas compuestas más fáciles de pulir.

Dos tipos de relleno con propiedades radiopacas muy utilizados hoy son los vidrios de bario y estroncio; el vidrio de bario puede presentar cierto potencial de toxicidad, pero no ha sido probado si la cantidad utilizada en las obturaciones sea suficiente para ser nociva, en vista de ello se prefieren los vidrios de estroncio u otros que sean adecuados.

El énfasis en la propaganda de las resinas compuestas se basaba en una alta resistencia compresiva dada por el mayor contenido de relleno.

El porcentaje de relleno también minimiza la contracción volumétrica de polimerización que se aumenta con el incremento de monómero de bajo peso molecular que se adiciona al BIS-GMA para darle mejores características de manipulación.

Otros factores a considerar en la selección de relleno inorgánico son: la forma irregular de la partícula para mejorar su retención mecánica a la matriz y

una dureza aproximada a la de la fase matriz para mejorar las características y resistencia al desgaste.

Los vidrios de aluminio y litio se han utilizado para disminuir la expansión térmica de las resinas por cuanto presenta un coeficiente de expansión térmica negativo, pero debe evaluarse la conveniencia de combinar un relleno de expansión térmica negativa con una matriz de resina que presenta alta expansión térmica: tal combinación puede resultar en un incremento en los niveles de tensión en la interfase relleno-matriz durante el calentamiento y se puede facilitar su desprendimiento.

En los últimos años se han utilizado vidrios de borosilicato y vidrios radiopacos que contiene Bario, Estroncio y Zinc.

"Estos rellenos han sido reemplazados parcial o totalmente por sílice coloidal (micropartículas de 0.01 a 0.04 micras) para obtener compuestos que presentan una textura superficial lisa y pulida y son de naturaleza inerte con bajo coeficiente de expansión térmica; sin embargo, las micropartículas carecen de radiopacidad y actúan como un agente de espesamiento que crea problemas técnicos para mezclarlos en grandes cantidades en los monómeros líquidos (BIS-GMA)." (Sheldon Winkler, Resinas en odontología Interamericana Mexico)

Intentos para combinar las ventajas de los rellenos de macro micro partículas han llevado a compuestos que contienen una cantidad significativa de micro partículas y una mayor cantidad de partículas de tamaño variable.

Una diversidad de tamaños, formas y distribución de tamaños de partículas están disponibles en los materiales llamados HÍRIDOS.

"Lutz y Phillips han clasificado y evaluado estos sistemas. Mejoras en la tecnología de obtención de los rellenos han producido materiales altamente reforzados con cargas que superan el 80% en peso (65% en volumen), que se

han experimentado y utilizado en la restauración de piezas dentarias posteriores." (idem)

En resumen los rellenos inorgánicos deben presentar o contribuir a las siguientes características en las resinas compuestas:

- a) Aumentar la resistencia a la compresión, la tensión y el desgaste tratando de igualar las de la sustancia dentaria
- b) Disminuir o eliminar la contracción de polimerización
- c) Disminuir el coeficiente de expansión térmica
- d) Biocompatibilidad
- e) Buenas características estéticas y de textura superficial
- f) Radiopacidad

AGENTE DE UNIÓN; UNIÓN MATRIZ-RELLENO:

La unión en la interfase matriz-relleno puede ser lograda de dos formas: mecánica y química.

Mecánicamente mediante la obtención de rellenos de partículas sintéticas (o síntesis de partículas), por decalcificación de la fase continua de los

vidrios de relleno o por medio de una exposición prolongada del relleno a un ácido fuerte para obtener una interconexión capilar de las superficies de vidrio para formar una malla tridimensional; en todos los casos se obtiene una superficie porosa dentro de la cual el monómero puede fluir en condiciones normales y después durante la polimerización el monómero que ha penetrado en las mallas así obtenidas endurece y retiene las partículas de relleno de la matriz.

La unión química ha sido el método predominante y teóricamente presenta algunas ventajas: en condiciones ideales tal unión puede producir una distribución de fuerzas continuas entre el relleno y la matriz dado que el agente de unión tiene algunas propiedades entre las del relleno, matriz y en alguna extensión protege el relleno contra la degradación hidrolítica. La unión química se obtiene con la utilización de SILANOS, y el más comunmente usado es el metacriloxipropiltrimetoxisilano, en solución acuosa o mezcla húmeda.

La película de silano es supremamente delgada y parece no formar una capa homogénea sino en forma de micelios o gránulos de polímeros de alta densidad, separados por áreas de material de bajo peso molecular, estas áreas de baja densidad pueden permitir la entrada de agua a la interfase matriz-relleno y producir su desintegración.

Parece razonable esperar que futuros composites combinarán las ventajas de ambos métodos de unión ya que uno de los principales problemas de ellos es la obtención de una unión matriz-relleno permanente.

CLASIFICACIÓN :

Desde el punto de vista de la forma de polimerización podemos denominar así las resinas compuestas:

1. Autocurado: polimerizan químicamente por la unión de dos pastas
2. Fotocurado: polimerizan por la acción de luz ultravioleta o luz visible
3. Termocurado: polimerizan por medio de calor

Pero, una clasificación más racional y útil está dada por el tamaño de las partículas y el porcentaje de relleno en peso, lo cual en cierta forma va ligado a las etapas de desarrollo de las resinas compuestas:

CLASIFICACIÓN	TAMAÑO DE PARTÍCULA	% DE RELLENO
Macropartículas	8 - 50 micras	80
Partícula pequeña	1 - 5 micras	70
Partícula pequeña	0.04 - 0.1 micras (sílice coloidal)	52
	Macro-Pequeña	73
Híbridas	+ Micropartícula	

PROPIEDADES :

Las resinas de termocurado presenta mejores propiedades que las de fotocurado y éstas, a su vez, mejores que las de autocurado.

La fase débil de las resinas la contribuye su fase matriz que presenta fragilidad, alto coeficiente de expansión térmica, contracción de polimerización, por pigmentación y se desgasta más fácilmente, por eso se trata de minimizar el contenido de fase matriz y lograr el mayor porcentaje de relleno para mejorar sus propiedades.

Las propiedades físicas y mecánicas dependen de la formulación y de la técnica de polimerización.

Las resinas compuestas se diferencian básicamente en lo relacionado con el relleno inorgánico.

El tamaño de la partícula y el porcentaje en peso del relleno son variables interrelacionadas.

Con un tamaño grande de partícula se puede obtener un alto porcentaje de relleno; por el contrario con la micropartícula de sílice coloidal no se puede obtener un alto porcentaje por cuanto el BIS-GMA se torna viscoso y difícil de manipular.

RESINAS COMPUESTAS

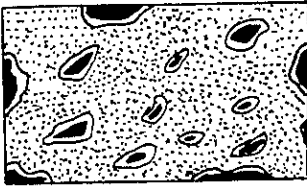


Fig. 1 *Composición básica**

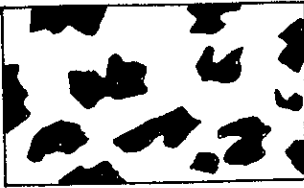
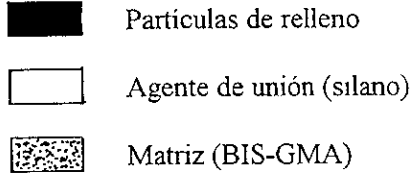


Fig. 2 *Convencional
Partícula grande**

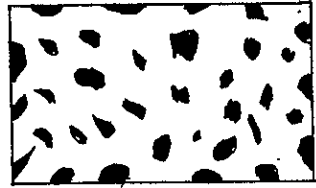


Fig. 3 *Convencional
Partícula pequeña**

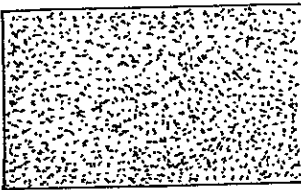


Fig. 4 *Micropartícula
microrelleno homogéneo**

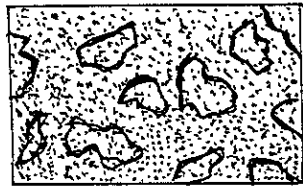


Fig. 5 *Complejo de microrelleno
partículas prepolimerizadas
y micropartículas**

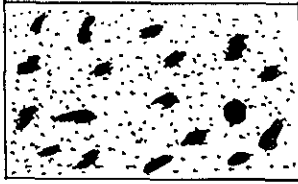


Fig 6 *Híbrido bimodal*
Partícula pegueña y
*micropartícula**

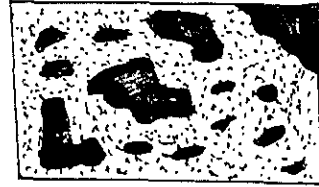


Fig. 7 *Híbrido trimodal*
Partícula grande, pegueña
*y micropartícula**

*(Figs 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 Resinas compuestas, propiedades, composición y clasificación. Vol 12 No 23)

La incorporación de grandes cantidades de relleno en la matriz de resinas incrementa considerablemente la resistencia del material restaurador; otras propiedades mejoradas incluyen la resistencia a la abrasión, fuerza de compresión, tensión y el módulo de elasticidad

El tipo de relleno, el tamaño de la partícula y el porcentaje de carga inorgánica, que varían ampliamente de un material a otro, pueden ser utilizados por el operador para *predecir el comportamiento clínico de un material* determinado; estos datos proporcionan una información clínica relacionada con el grado de pulibilidad y de resistencia a la fractura y al desgaste, cuando son colocados en áreas sometidas a la oclusión.

RESINAS DE MACROPARTÍCULA:

Las resinas de macrorelleno o convencionales fueron introducidas en los 60's para reemplazar a los silicatos y resinas acrílicas que presentaban grandes desventajas y pobres resultados clínicos.

Addent fue la primera en el comercio seguida rápidamente por Adaptic; presentaban una alta resistencia a la compresión y dureza, bajos coeficientes de expansión térmica y contracción de polimerización pero también mostraban las siguientes desventajas:

- I. Estética pobre: sólo se disponía de una muestra de color denominada tono universal.
- II. Adaptación marginal pobre, debida a la contracción de polimerización.
- III. Dificultad en el pulido, resultando una superficie opaca y rugosa que retiene placa dental y puede producir pigmentación exógena, caries recidiva y gingivitis.
- IV. Falta de adhesividad a la estructura dentaria.
- V. Falta de estabilidad y pérdida de forma anatómica.
- VI. Tiempo insuficiente de trabajo para restauraciones grandes.

La falta de adhesión y la pobre adaptación marginal causadas por la contracción de la polimerización fueron mejoradas con la aplicación del grabado de ácido del esmalte y el uso de agentes de enlace entre el esmalte y la obturación.

Con la introducción del sistema de polimerización de fotocurado se logró un tiempo de trabajo ilimitado y estabilidad de color.

Los inconvenientes de la superficie opaca y rugosa se resolvieron parcialmente con la utilización de glaseadores y con la reducción del tamaño de la partícula de relleno.

PARTÍCULA PEQUEÑA :

Las resinas de partícula pequeña presentan buenas propiedades físicas, semejantes a las de las resinas convencionales; pueden ser pulidas a una textura superficial aceptable mejorando así sus características estéticas, pero también presentan problemas de desgaste.

RESINAS DE MICROPARTÍCULA :

"En estas resinas de relleno se utiliza sílice coloidal obtenido por la vaporización de óxido de silicio y su posterior condensación en partículas de forma esférica de 0.04μ de diámetro." (Sheldon Winkler, Resinas en odontología, Interamericana, México)

Con ellas se puede obtener una textura superficial muy fina, altamente reflectiva, debido a su diminuto tamaño de partícula menor que la longitud de onda de la luz.

"Debido al bajo contenido de relleno de estos composites de microrrelleno (36 -52% por peso) sus propiedades mecánicas y físicas son inferiores: presentan baja resistencia al desgaste y a las fracturas, mayor tendencia a la pigmentación, entre otras cosas." (Idem)

"En un intento por lograr un mayor porcentaje de relleno para mejorar sus propiedades conservando sus características estéticas, los fabricantes obtienen un "prepolímero" elaborando un lingote de BIS-GMA y sílice coloidal polimerizándolo al calor, lo trituran a partículas de $20-100 \mu$ e incorporando estas partículas de relleno orgánico en BIS-GMA o diacrilato de uretano adicional que a su vez puede contener más partículas dispersas de sílice coloidal. A estos compuestos así obtenidos se les denomina complejos de microrrellenos heterogéneos. Se utilizan para obturar cavidades de clase III y V

donde se requiere de una buena estética, debido a su poca o nula acumulación de placa sobre su superficie lisa podría utilizarse en cavidades subgingivales y cuando se requiera recubrir carillas vestibulares en dientes anteriores." (idem)

En obturaciones sometidas directamente a la oclusión se desgastan fácilmente y pueden fracturarse.

RESINAS HÍBRIDAS :

Las resinas híbridas consisten en una mezcla de partículas convencionales y micropartículas. Con esta combinación se trata de obtener las ventajas: propiedades físicas y mecánicas de las resinas convencionales con la excelente pulibilidad y características estéticas de las de microrrelleno. Una multiplicidad de combinaciones de tamaños, formas y distribución de tamaños de partícula están disponibles en estos materiales híbridos.

Los híbridos no pueden ser pulidos al grado de lisura de los microrrellenos, pero su comportamiento clínico es superior en las otras propiedades. La preferencia de los clínicos por materiales que sean pulibles y que puedan mostrar una mejorada resistencia a la abrasión ha llevado a la utilización de resinas compuestas con rellenos de partículas más finas.

El Doctor Jorgensen (1978) postuló que la resistencia al desgaste se mejora como resultado de una separación de las partículas de relleno a una distancia de 0.1μ o menos para que la fase matriz de la resina sea protegida de la abrasión

Esta condición se puede obtener con la inclusión y combinación de cantidades de partículas pequeñas, micropartículas y con una distribución adecuada del tamaño de partículas.

La mejorada resistencia al desgaste y a la fractura de las resinas híbridas, han posibilitado su utilización en cavidades de dientes posteriores y áreas sometidas a la oclusión previa selección adecuada de los casos a restaurar.

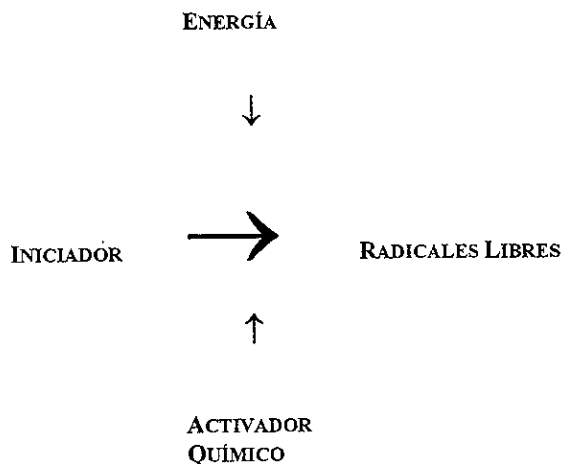
La retención del relleno inorgánico dada por el silano, las mejoras en la tecnología y aplicación de los materiales y la utilización de vidrios grabados con ácido o porosos para dar una mayor área de superficie de interacción relleno-matriz, ha facilitado el desarrollo de resinas compuestas condensables.

ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN A BASE DE RESINAS

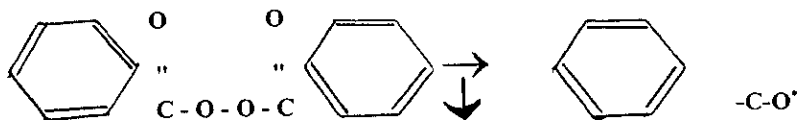
AÑO APROX.	DESCRIPCIÓN	TIPO DE CURADO	MARCA COMERCIAL
1950	RESINAS ACRÍLICAS NO RELLENAS A BASE DE POLI (METIL METACRILATO) (PMMA)	AUTOPOLIMERIZACIÓN	SEVITRON
1958	RESINAS ACRILICAS (PMMA) CON RELLENO DE CUARZO O VIDRIOS OPACOS. TAMAÑO DE PARTÍCULA: 20 MICRAS EN PROMEDIO	AUTOPOLIMERIZACIÓN	T.D.71 PALAKAV
1968	RESINAS COMPUESTAS CONVENCIONALES BIS-GMA REEMPLAZA EL PMMA. RELLENOS DE VIDRIO BARIO Y ESTRONCIO PARA DAR RADIOPACIDAD; TAMAÑO DE PARTÍCULA DE 50 MICRAS REDUCIDO A 7 μ O MENOS PARA OBTENER PULIBILIDAD	AUTOPOLIMERIZACIÓN	ADDENT, ADAPTIC, CONCISE, COSMIC
		LUZ ULTRAVIOLETA	NUVA-FILL, ESTILUX.
1978	RESINAS DE MICROPARTÍCULA SÍLICE COLOIDAL DE 0.04M REEMPLAZA RELLENOS DE CUARZO Y VIDRIOS.	AUTOPOLIMERIZACIÓN	SILAR, ISOPAST. ESTIC-MICROFIL
		LUZ VISIBLE	SILUX, DURAFILL, VISIO-DISPERS
1981	HÍBRIDOS MEZCLA DE RELLENOS DE VIDRIOS O CUARZO Y SÍLICE COLOIDAL EN BIS-GMA	AUTOPOLIMERIZACIÓN	MIRADAPT, FINESS - BRILLIANT
		LUZ VISIBLE	HERCULITE XR, OCLUSINP30,P50

POLIMERIZACIÓN:

Las resinas compuestas empiezan su polimerización por la formación de radicales libres; un iniciador se convierte en radicales libres por la acción de energía externa o por medio de un acelerador.



Las resinas compuestas activadas químicamente emplean como iniciador el peróxido de benzoilo, y este es activado por una amina aromática terciaria, por ejemplo: la N, N, dihidroxi-etilo-p-Toluidina. Los radicales benzoilo iniciadores de la polimerización son formados en un proceso de varias etapas.



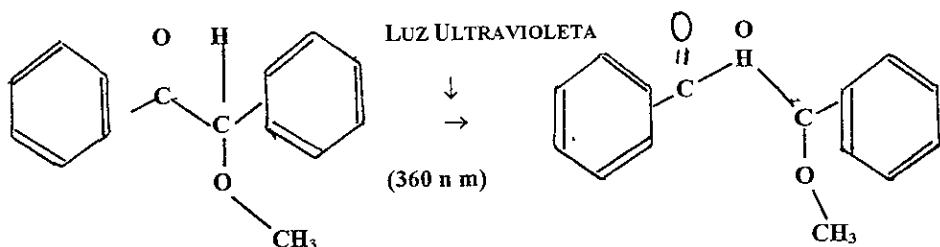
PERÓXIDO DE BENZOILO

DIMETIL -P-TOLUIDINA

RADICAL LIBRE

DIHIDROXI-P-TOLUIDINA

Algunos composites son activado por energía externa en la forma de luz ultravioleta, a la exposición a la luz ultravioleta (a 360nm) un foto-iniciador, el éter metilbenzoico, sufre fotofragmentación con formación de los radicales libres iniciadores de la polimerización

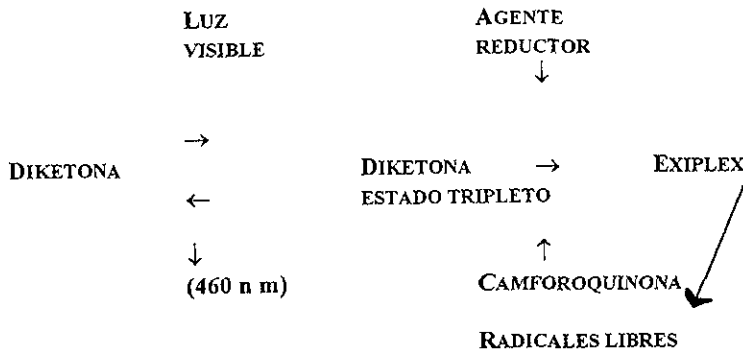


ETER METILBENZOICO

RADICALES LIBRES

En las resinas que utilizan la luz visible, con longitud de onda de 460 nm, su sistema fotoiniciador está basado en una diketona y un agente reductor, por ejemplo, la camforoquinona.

Se supone que la diketona absorbe energía radiante y se transforma en un estado excitado apropiado (estado triple) la diketona se combinaría entonces con el agente reductor para formar un estado excitado complejo (Eriplex), el cual se desintegra para dar radicales libres reactivos



Durante la etapa inicial del proceso de polimerización por ejemplo: el tiempo de trabajo de las resinas de autocurado, la polimerización es inhibida por el oxígeno; durante el periodo de inhibición O_2 es consumido por los radicales libres formados. Las restauraciones de resinas en contacto con el aire durante la polimerización desarrollan una capa superficial no polimerizada causada por la difusión del oxígeno atmosférico.

Cuando se utiliza la técnica incremental con las resinas de fotocurado, esa capa superficial no polimerizada facilita la unión de la subsiguiente capa de resina.

DESGASTE:

Ésta es una de las principales desventajas de las resinas compuestas; debido a la alta tasa de desgaste que presentaban las resinas convencionales eran totalmente inadecuadas para restaurar cavidades clase I y II; los materiales nuevos, híbridos, presentan una notable mejoría en la resistencia al desgaste pero no han eliminado completamente el problema.

Gran parte en la mejoría a la resistencia al desgaste se puede atribuir a una optimización del relleno; específicamente el tamaño de partícula se ha disminuído y el porcentaje de relleno se ha incrementado; en algunos casos se han incorporado partículas más blandas con el fin de reforzarla era el responsable en parte de esa desventaja.

O'Brien propuso los siguientes mecanismos de desgaste.

1. Desgaste de la resina o fase matriz . Fig. 1*:

Las resinas o fase matriz se desgasta, exponiendo gradualmente más y más partículas de relleno. Eventualmente las partículas se desprenden y se expone más resina, reiniciándose el ciclo

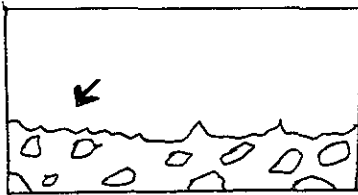


Fig. 1*

2. Fallas adhesivas Fig. 2*

La adhesión entre la resina y el relleno se pierde por fallas en el agente de unión y las partículas de relleno se desprenden.

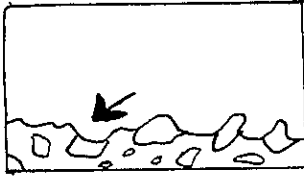


Fig 2*

3. Desgaste de las partículas de relleno. Fig. 3*

Las fuerzas de la masticación producen desgaste por fricción de las partículas de relleno en la superficie.

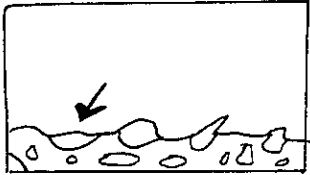


Fig 3*

4. Fallas cohesivas de la matriz de resinas. Fig. 4*

Debido a la masticación y pulido de las obturaciones se desarrollan microfracturas en la resina matriz que se propagan a través de ella.

Cuando estas fracturas se encuentran, la matriz y las partículas de relleno incluidas se desprenden.

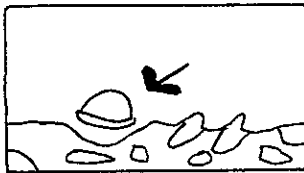


Fig. 4*

5. Exposición de burbujas de aire en la resina matriz. Fig. 5*

Cuando la matriz de resina se desgasta, se exponen las burbujas de aire atrapadas. La capa interna de las burbujas permanece sin polimerizar debido a la inhibición por el oxígeno del aire atrapado

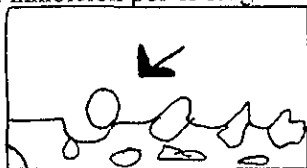


Fig. 5*

*(Figs. 1, 2, 3, 4 y 5 Resinas compuestas, propiedades, clasificación y características Vol. 12 No. 23 Facultad de Odontología Medellín).

Durante la función de las fuerzas masticadoras se transmiten a través del bolo alimenticio sobre las partículas de relleno que se proyectan de la superficie oclusal, puesto que las partículas son considerablemente más duras que la matriz en que están contenidas, muchas de las fuerzas son transmitidas a través de la partícula a la resina misma; dado que la porción sumergida de la partícula es angulada o de forma irregular la concentración de fuerzas se hace excesivamente alta, tal condición tiende a desprender la partícula de relleno (falta adhesiva) o a generar pequeñas fracturas alrededor de las partículas (falta cohesiva), debilitando por lo tanto la matriz localmente.

Con el desarrollo de nuevos compuestos con partículas de tamaño reducido y con un incremento en el porcentaje de relleno se reducen apreciablemente las fuerzas sobre cada partícula lo que resulta en una disminución de la pérdida de forma anatómica de la obturación.

En teoría las partículas deberían estar tan juntas como sea posible (0.1μ , D. Jorgensen 1978) y para lograrlo se utilizan partículas pequeñas combinándolas con micropartículas, es decir, se busca lograr un refuerzo o endurecimiento por dispersión de las partículas; de ello resultan los compuestos híbridos cargados bimodalmente (Herculite XR) o trimodalmente (Oclussin), los cuales combinan las ventajas de refuerzo con partículas pequeñas con el endurecimiento por dispersión de las micropartículas.

Además de la combinación de micropartículas con partículas pequeñas y el incremento en su concentración los fabricantes han empezado a utilizar

partículas de relleno de dureza reducida. Tal técnica ha resultado en composites que son más resistentes al desgaste; en vez de emplear partículas de cerámica o de cuarzo se están incorporando varios tipos de vidrios de bario y estroncio

Cuando se utilizan partículas de relleno más blando, las fuerzas de masticación son absorbidas parcialmente por las partículas y no son transmitidas totalmente a la matriz de resina subyacente; un examen cuidadoso de las áreas que soportan fuerzas, revelan que las partículas blandas son desgastadas y pulidas. La dureza Knopp de las partículas de cuarzo es aproximadamente 600 en comparación con 400 de los vidrios de bario.

Otros factores que influyen en el desgaste, además de la erosión de la matriz, la degradación del agente de unión y la porosidad interna son el método de polimerización y la hidrofobicidad de la resina matriz; estos parámetros continúan siendo investigados.

PATRONES DE DESGASTE :

"El examen de réplicas de obturaciones en piezas posteriores revelan que ellas sufrieron una pérdida generalizada del material, especialmente en los composites que utilizan un tamaño de partícula mayor de 1μ ". (Abel Darío Céspedes, I,

Resinas compuestas, composición, propiedades y clasificación. Vol. 12 No 23, PP 20, Facultad de Odontología de Medellín 1988)

Este patrón de desgaste es similar a la disminución del nivel de agua en un recipiente que ha sido perforado en su base. Disminuyendo el tamaño de partícula a niveles submicrónicos y reduciendo en algún grado la dureza de las partículas se presenta un patrón de desgaste modificado. Bajo tales condiciones se hace más apreciable un patrón de desgaste localizado

El patrón de desgaste asociado con los microrrellenos es diferente al de los composites con partículas mayores; la primera diferencia es la cantidad de desgaste.

Parte de la razón del desgaste diferencial puede ser atribuido a la lisura de superficie. Durante la masticación el alimento es triturado por fuerzas compresivas y tensionales; durante el proceso las partículas de alimentos son

empujadas sobre la superficie oclusal y hacia afuera de la tabla oclusal: las partículas protuidas de relleno que están en esta vía absorben cantidades considerables de energía, son aflojadas y desprendidas de la debilitada matriz que las rodea.

En los microrrellenos esta situación es diferente por cuanto la superficie es relativamente de fricción y el alimento se mueve a través de la superficie oclusal con relativa poca resistencia.

Aunque los microrrellenos tienden a ser más resistentes a la pérdida generalizada de sustancias presentan otros problemas: tienden a la fractura en áreas de concentración de fuerzas, fracturas de rebordes marginales y desgastes localizado, particularmente en áreas de mantenimiento de céntrica.

Las fallas que presentan los composites de microrrelleno pueden asociarse con sus propiedades físicas disminuidas; sus relativamente bajas resistencia flexural y módulo elástico son responsables de las fracturas en masa y del desgaste localizado.

Durante la masticación, en las áreas de compresión, los microrrellenos deflecan más que los composites con alto contenido de relleno y eso puede causar microfracturas en la matriz y en el desprendimiento de las partículas "prepolimerizadas" en los complejos de microrrelleno.

Otra falla asociada con los microrrellenos es la aparición de una fractura marginal de naturaleza cohesiva en forma de zanja similar a la que presentan las amalgamas, en la superficie oclusal de obturaciones clase I y II, y en la cara lingual de obturaciones clase III en el maxilar superior, es decir en áreas sometidas a alta concentración de fuerzas; las causas de ello pueden ser el alto coeficiente de expansión térmica y bajos módulos de elasticidad y resistencia flexural.

TASA DE DESGASTE :

Cuando se utilizaron en restauraciones posteriores las primeras resinas compuestas no mostraban a la observación clínica, evidencias de desgaste en los primeros meses, pero después de un tiempo presentaban un desgaste considerablemente mayor que el de las amalgamas con las que se comparaban.

"Los resultados de los primeros estudios clínicos concluían que las resinas compuestas no se desgastan en los primeros 12-18 meses, pero después de este lapso presentan una acelerada tasa de desgaste, es decir que el desgaste parece acelerarse en función del tiempo" .(Abel Daro Céspedes I Resinas compuestas, composición, propiedades y clasificación. Vol 12 No.23 PP 22 y 23 Facultad de Odontología de Medellín 1988)

Estas conclusiones se basaron en el método de evaluación de la US Public Health Service para determinar la pérdida de sustancia, que consistía básicamente en recorrer con la punta de un explorador la interfase diente-obturación en la superficie oclusal; si no se detectaba el ángulo cavo-superficial se suponía que no había desgaste.

"Utilizando métodos indirectos para la evaluación del desgaste por medio de impresiones de modelos muy preciosos, tomados en el momento de realizar la obturación y cada seis meses después para compararlos con modelos estandarizados en micras, se determinó que las resinas convencionales se desgastan en el primer año un promedio de 100-125 μ es decir, que la tasa de desgaste disminuye con el tiempo".(idem)

Otras conclusiones de estos estudios indican que cerca de la mitad (47% a 63%) del desgaste ocurrido en un periodo de tres años se produce durante los primeros meses, su efecto es acumulativo y puede ser predecible:

$$\text{Desgaste en 3 años} = \frac{\text{Desgaste en 6 meses} \times 2}{3}$$

La diferencia en los resultados y conclusiones se debe al nivel de sensibilidad de los sistemas de evaluación.

Las explicaciones para ese comportamiento en el desgaste de las resinas puede relacionarse con la concentración de fuerzas en la superficie oclusal durante la masticación; inmediatamente después de realizada hay una distancia mínima entre la superficie oclusal de la obturación y la cúspide antagonica y la concentración de fuerzas es mayor; cuando el material empieza a desgastarse esa distancia incrementa y esta condición resulta en una disminución en la concentración de fuerzas.

Otra razón para la alta tasa inicial de desgaste es la utilización de instrumentos de pulido rotados a alta velocidad que al contacto con la obturación imparten una gran cantidad de energía que puede desarrollar fracturas sobre y en superficie subyacente; la extensión de estos defectos puede irradiarse hasta 50, 75 o por debajo de la superficie y la debilita apreciablemente.

Además el instrumento de rotación crea superficies irregulares con pequeñas depresiones y elevaciones, en estas condiciones las fuerzas se distribuyen desigualmente contribuyendo a elevar la tasa de desgaste, como la superficie de las restauraciones se hacen relativamente lisas con la masticación, la tasa de desgaste empieza a disminuir.

Entre los factores clínicos que afectan el desgaste podemos considerar:

- A) Tamaño y diseño de la cavidad: Una cavidad amplia presenta una mayor tasa de desgaste.
- B) Ubicación dentaria: Se presenta un mayor desgaste en molares que en premolares, esto es porque entre más posteriores sean las piezas dentales mayor será la fuerza oclusal. De los molares los más susceptibles al desgaste son los molares inferiores.
- C) Oclusión y ubicación de la cavidad: hay mayor desgaste en las obturaciones expuestas directamente a la oclusión.

- D) Técnica de colocación.
- E) Sistema y grado de polimerización de la resina
- F) Técnica de pulido y brillo.

APLICACIONES EN ODONTOLOGÍA :

- Restauración de dientes cariados
- Incisivos fracturados
- Cavidades por erosión
- Pigmentación dentaria
- Férula
- Reparación de fracturas de Resinas Compuestas y Porcelanas
- Fabricación de muñones
- Reconstrucción de muñones.

OBJETIVOS :

Demostrar que la eficiencia de las resinas compuestas como material de elección en restauraciones I y II de la clasificación de Angle, es aún muy limitada.

Demostrar que las resinas compuestas no son el material adecuado para restauraciones I y II.

HIPÓTESIS :

Las resinas compuestas colocadas en el sector posterior, por su baja resistencia a la abrasión y compresión en un periodo de 12 - 18 meses son susceptibles a la formación de fracturas y/o hendiduras.

DISEÑO METODOLÓGICO :

El universo de trabajo se determinará por medio del muestreo no probabilístico intencional o selectivo, con un total de 100 pacientes, ambos sexos, mayores de 15 años, de nivel socioeconómico medio, a los que se les haya colocado obturaciones de resina compuesta en cavidades I y II de Angle.

Esta población se tomará de los pacientes que acuden a Consulta privada, donde está permitida la colocación libre de este material en el sector posterior de la cavidad bucal, a diferencia de las Unidades Multiprofesionales de Atención Integral pertenecientes a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, ya que los tratamientos que ahí se realizan si bien responden a las necesidades de atención de los pacientes, también están organizados para que los alumnos desarrollen actividades.

Como variables se tomarán:

- 1.- Tiempo que tiene la obturación en cavidad bucal.
- 2.- Ubicación dentaria de la obturación posterior.
- 3.- Diseño de la cavidad (clase I y II de Angle).

El instrumento de recolección de datos será una ficha de trabajo dividida en cuestionario y datos de exploración clínica.

Ficha de recolección de datos número: _____

1.- Nombre: _____

2.- Edad: _____ 3.- Sexo: F _____ M _____

4.- Tiempo que lleva la obturación de resinas compuestas en la cavidad bucal:

Años: _____ Meses: _____

5.- Sensibilidad:

5.1 Sensibilidad al dulce sí _____ no _____

5.2 Sensibilidad al frío sí _____ no _____

5.3 Sensibilidad al calor sí _____ no _____

Exploración Clínica

6.- Número de resinas colocadas en la cavidad bucal: _____

7.- Ubicación dentaria:

28 27 26 25 24 23 22 21 11 12 13 14 15 16 17 18

38 37 36 35 34 33 32 31 41 42 43 44 45 46 47 48

8.- Tamaño de la cavidad:

Cara oclusal _____ Cara distal _____

Cara mesial _____ Cara vestibular _____

Cara lingual _____ Cara palatina _____

9.- Diseño de la cavidad:

Clase I _____ Clase II _____

10.- Estética, cambio de color: sí _____ no _____

color: _____

11.- Exploración de la interfase diente-obturación se detecta el ángulo cavo-superficial _____

12.- Fracturas: sí _____ no _____

ubicación de la fractura: _____

13.- Percusión horizontal: sí _____ no _____

14.- Percusión vertical: sí _____ no: _____

15.- Presencia de caries recurrente: sí _____ no _____

RECURSOS :

Recursos físicos:

Consultorio privado

Recursos humanos:

100 pacientes que tengan obturaciones de resinas fotocurables en cavidades Clase I y II de Angle, en cuanto a tiempo de restauración mayor de 12 meses

Recursos materiales:

- 115 fichas de recopilación de datos
- Espejos dentales
- Exploradores dentales
- Pinzas de curación
- Excavadores
- Lápices
- Goma
- Sacapuntas
- Computadora
- Cubrebocas
- Guantes

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados que aquí se presentan corresponden al comportamiento clínico de las resinas compuestas colocadas así en pacientes en cavidades I y II de Angle.

Porcentajes de edades de los pacientes con obturaciones de resinas compuestas en cavidades I y II de Angle.

Las edades de los pacientes revisados fluctuaban entre los 15 y los 64 años, de los 30 a los 39 años presentaron una mayor incidencia de obturaciones con resinas compuestas. Esto se puede atribuir a que durante los últimos 10 años las resinas tomaron un auge, sobre todo por razones de estética.

Para graficarse se dividieron en bloques de 5 años, los resultados obtenidos fueron: de 15 a 19 años 7%, de 20 a 24 años 7%, de 25 a 29 años 20%, de 30 a 34 años 25%, de 35 a 39 años 21%, de 40 a 44 años 5%, de 45 a 49 años 4%, de 50 a 54 años 7%, de 55 a 59 años 1%, de 60 a 64 años 1%.
Gráfico No. 1

Porcentaje de sexo de pacientes con obturaciones de resinas compuestas clase I y II en premolares y molares.

El sexo femenino registró 53% y el masculino 47%, en las visitas al consultorio dental las mujeres van con más frecuencia que los hombres, tal vez porque las mujeres se preocupan más por su salud bucal. Gráfico No. 2

Frecuencia del tiempo del tiempo que llevan las obturaciones de resinas compuestas en cavidades I y II. De los pacientes revisados durante la investigación, las resinas con mayor frecuencia de tiempo en cavidad bucal fueron de 2 años a 2 años 11 meses con un porcentaje de 88%, este tiempo mayor de 12-18 meses presenta una acelerada tasa de desgaste, en segundo lugar se ubicaron las obturaciones con un tiempo de 3 años a 3 años 11 meses, con una frecuencia de 7%, en tercer lugar de 1 año a 1 año 11 meses con frecuencia de 6%, y en cuarto lugar los pacientes que tienen restauraciones de 4 años en adelante con frecuencia de 6%. Gráfico No.3

Porcentaje de pacientes con obturaciones de resinas compuestas en piezas posteriores cavidades I y II que presentaron sensibilidad al dulce. El 49% no reportó sensibilidad al dulce, el 51% sí presentó sensibilidad al dulce, se puede asociar a una hiperemia pulpar por el contacto con grandes áreas en superficie dentaria, como las requeridas en cavidades I y II, además de lo irritante que resulta el dimetacrilato de metilo que se difunde a través de los conductillos dentinarios mucho más rápido que las grandes moléculas de BIS-GMA (aminas) que junto con los demás aditivos empleados en las resinas combinadas también son potencialmente irritantes.

También se puede asociar la sensibilidad al dulce a las fracturas, hendiduras en el ángulo cavo superficial y caries recurrente de las cuales se explica más adelante. Gráfico No. 4

Porcentaje de pacientes con obturaciones de resinas compuestas clase I y II en premolares y molares que presentaron sensibilidad al frío. La sensibilidad que reportó el 66% de los pacientes se puede atribuir a los diferentes coeficientes de expansión del esmalte y la dentina, lo cual provoca el movimiento de fluido dentinal. "La teoría hidrodinámica, dice que el estímulo comienza con un desplazamiento del fluido dentro del tubulo dentinal ya sea así el interior o exterior y este disturbio mecánico activa las terminaciones nerviosas en la pulpa. Quizá también el movimiento del fluido produzca desplazamiento odontoblástico y al estar las terminaciones nerviosas en contacto con él se activarían cuando existiere movimiento." (Terapia pulpar I C D. Jose Rosas

Moreno, Lopez Manjarres, Ordaz. Material de apoyo, Facultad de Estudios Superiores Zzragoza)

Porcentaje de pacientes con obturaciones de resinas compuestas cavidades I y II en posteriores que presentaron sensibilidad al calor. De los pacientes revisados 30% no presentó sensibilidad al calor, esto se puede explicar por la vasodilatación que produce el calor que aumenta la presión intrapulpar. Los pacientes que presentaron sensibilidad al calor también reportaron que una vez en contacto con el estímulo caluroso el dolor continuaba, esto es un padecimiento pulpar irreversible.

"El calor y sobre todo el frío se transmiten a la pulpa, producen dolor y si el estímulo es prolongado e intenso provoca pulpitis real. Los cambios térmicos moderados pueden estimular la formación de dentina de reparación, y esto es un fenómeno relativamente común." (W G Shafer Tratado de patología bucal) Gráfico No 6

Frecuencia de resinas compuestas colocadas en cavidad bucal. En los pacientes revisados, 72% tuvieron una obturación de resina compuesta en posterior, 21% presentaron dos resinas compuestas en posteriores, y 8% tuvieron 3 o más resinas compuestas.

El porcentaje de resinas colocadas es bajo, esto se puede deber a que el costo de una restauración de éstas es mayor en comparación a otros materiales.

Frecuencia de premolares y molares obturados con resinas compuestas. La pieza dentaria 36 tuvo una frecuencia de 24, la piezas 46 con frecuencia de 14. De los premolares el 34 con frecuencia de 10, el 45 con frecuencia de 7, el 24 y 44 con frecuencia de 6 respectivamente.

En total los molares tuvieron frecuencia de 94 y los premolares de 39. Se puede decir que los molares presentaron una muy elevada mayoría porque son las piezas más susceptibles a la caries, por su ubicación bucal y por tener una erupción más temprana. Gráfico No. 8.

Porcentaje de órganos dentarios obturados con resinas compuestas en cavidades I y II según clasificación de Angle.

Las piezas obturadas en cavidades I presentaron 49% y las obturadas en clase II 51%. Gráfico No. 10.

Porcentaje de piezas dentales obturadas con resinas compuestas en premolares y molares que cambiaron de color.

En cuanto al cambio de color que presentó el 97% de los pacientes revisados, se asocia generalmente a la pigmentación superficial más que con un cambio de color general de la matriz esta alteración es producida en el mayor de los casos por el relleno contenido, que sobresale de la superficie de la

restauración. También se asocia a la presencia de una microfiltración, y el 97% de los pacientes presentaron la detección del ángulo cavo superficial, estos defectos localizados en los márgenes de la restauración se debe a burbujas producidas en la mezcla, además de que la matriz de la resina se desgasta más rápido que el relleno silíceo, sin olvidar también que cuanto más grande es la restauración, más está expuesta a la abrasión, ya que se producen grandes concentraciones de tensión. De las resinas revisadas 79% tenían fracturas y todas iban del ángulo cavo-superficial, a la superficie oclusal. Gráfico No. 11.

Porcentaje de órganos dentarios con cavidades I y II obturados con resinas compuestas en los cuales se detectó en ángulo cavo-superficial. En el 97% sí se detectó y en el 3% no hubo detección del ángulo. Gráfico No. 12.

Porcentaje de premolares y molares obturados con resinas compuestas que reportaron sensibilidad a la percusión horizontal.

63% de los pacientes revisados reportaron sensibilidad a la percusión horizontal y 64% a la percusión vertical, el dolor a la percusión se presenta cuando existen problemas de oclusión, o en restauraciones altas y no necesariamente hay afección pulpar. La inflamación del ligamento periodontal provoca edema que presiona terminaciones nerviosas provocando dolor a la percusión. Gráfico No. 14 y 15.

Porcentaje de cavidades I y II obturadas con resinas compuestas que presentaron sensibilidad a la percusión vertical.

De los pacientes revisados 36% no tuvo ninguna reacción ante la prueba de percusión vertical, los pacientes restantes es decir 64% sí registró sensibilidad a la percusión vertical.

Porcentaje de cavidades I y II obturadas con resinas compuestas que presentaron caries recurrente.

79% de los pacientes también tuvieron presencia de caries recurrentes y ésta se debe a una extensión inadecuada de la restauración original, que favorece a la retención de residuos, o a la mala adaptación de un material de obturación a la cavidad, que produce un margen de escape.

"En los casos de caries recurrente por debajo de la restauración, por lo general se ha demostrado que la restauración tiene márgenes malos que permiten el escape y la entrada de bacterias como de sustratos." (W.G. Shafer Tratado de patología bucal)

CONCLUSIONES:

Durante la investigación se observó una acelerada tasa de desgaste, cambio de color y caries recurrente en la mayoría de las resinas compuestas colocadas en cavidades clase I y II de Angle.

Lo que nos lleva a la conclusión de que las resinas compuestas son un material cuyas características físicas aún no cubren las expectativas de material resistente para obturaciones posteriores.

PROPUESTA :

En la actualidad el profesional dispone de una gran variedad de materiales de obturación.

Esto lo obliga a conocer las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Revisar la capacidad de cumplir la función para la cual fue diseñada, e informarse acerca de las propiedades físicas y los efectos biológicos del material de obturación.

La resina compuesta es un material que ofrece muchas ventajas a futuro, por lo tanto considero que en la actualidad se debe limitar su uso a aquellos casos en que el paciente demanda estética y en las que se puede emplear un diseño de cavidad conservador

BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- ALTON M. LACY
COMPENDIO DE EDUCACIÓN CONTINUA EN ODONTOLOGÍA
UNA MIRADA CRITICA A LAS RESTAURACIONES DE RESINAS COMPUESTAS PARA
POSTERIORES
VOL IV No 7
PP. 14 - 21, JULIO-AGOSTO DE 1989

- 2 - ALTON M LACY
A CRITICAL LOOK AT POSTERIOR COMPOSITE RESTORATIONS
VOL. 114
PP 584, JADA MARCH 1987

- 3.- ABEL DARIO CÉSPEDES I.
RESINAS COMPUESTAS, COMPOSICIÓN, PROPIEDADES Y CLASIFICACIÓN
VOL. 12. No 23
PP. 17 - 28
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE MEDELLÍN 1988

- 4 - BARRANCOS MOONEY
OPERATORIA DENTAL, TÉCNICA Y CLÍNICA
DE PANAMERICANA
ARGENTINA 1991.

- 5 - BOKSMAN L. Y COLABORADORES
RESINAS PARA RESTAURACIONES DENTALES TIPOS Y CARACTERÍSTICAS
CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE NORTEAMÉRICA
VOL. 112
PP. 627, JADA MAY 1986.

- 6 - CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE NORTEAMÉRICA
RESINAS ODONTOLÓGICAS.
INTERAMERICANA.
ABRIL 1975.

- 7.- CALDERON J. GARCÍA Y COLABORADORES
FACTORES QUE AFECTAN A LA FOTOPOLIMERIZACION DE LAS RESINAS COMPUESTAS
REVISTA DE ACTUALIDAD ODONTOESTOMATOLÓGICAS ESPAÑOLA
No 412
ABRIL 1992

- 8 - DRA. GUILLERMINA BAENA P.
TESIS EN TREINTA DÍAS
EDITORES MEXICANOS UNIDOS, S.A.
JULIO DE 1994.

- 9 - EMILIO ROSENSTEIN STER
DICCIONARIO DE ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS
EDITORIAL PLM
OCTAVA EDICIÓN
MÉXICO, 1995

- 10 - HOM HAROLD
RESINAS COMPUESTAS ODONTOLÓGICAS
CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE NORTEAMÉRICA
VOL. 2
EDITORIAL INTERAMERICANA
MÉXICO 1981.

- 11.- IVAN STANGEL
UN REPASO DEL USO DE LAS RESINAS COMPUESTAS PARA EL SECTOR POSTERIOR EN LA
PRÁCTICA CLÍNICA.
COMPENDIO DE EDUCACIÓN CONTINUA EN ODONTOLOGÍA
VOL. IV. No. 10
PP. 37-44, NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1989

- 12.- JORDAN, RONALD E,
COMPOSITES EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA: TÉCNICAS Y MATERIALES
SALVAT
BARCELONA, MÉXICO 1989.

- 13 - LUTS FELIX Y OTROS
RESINAS PARA RESTAURACIONES DENTALES, TIPOS Y CARACTERISTICAS
CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE NORTEAMERICA
EDITORIAL INTERAMERICANA
VOL 4 , 1993
- 14.- LEINFELDER KARL
CLINICAL RESTAURATIVE METEIRALS AND TECHNIQUES
LEE AND FABIGER
CAP. 2 PP. 49-90
DICIEMBRE 1993.
- 15.- LLENA PUY MARÍA C Y COLABORADORES
RESINAS COMPUESTAS POSTCURADAS EN EL SECTOR PORSTERIOR
REVISTA DE ACTUALIDAD ODONTOESTOMATOLOGICA ESPAÑOLA
NO. 429
PP. 51-55
DICIEMBRE 1993.
- 16.- PÉREZ DE ALBA MARÍA DEL CONSUELO Y COLABORADORES
ESTUDIO SOBRE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DIAMETRAL PARA RESINAS
COMPUESTAS
REVISTA ADM
VOL XLVIII
NO. 4
JULIO-AGOSTO
- 17.- QUIROZ LUIS
ODONTOLOGÍA ESTÉTICA, SU CONCEPCION ACTUAL
PRÁCTICA ODONTOLÓGICA
VOL. 10. NO. 8
PP. 43-47
1989
- 18.- ROJAS SORIANO RAÚL
GUÍA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES SOCIALES
EDITORIAL UNAM
1985.

- 19 - RALPH W PHILLIPS
LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES DE SKINNER
EDITORIAL INTERAMERICANA
7A EDICION
MÉXICO 1993.
- 20.- SHELDON WINKLER
RESINAS EN ODONTOLOGÍA
EDITORIAL INTERAMERICANA
MEXICO
- 21 - WILLIAM J. O'BRIEN
MATERIALES DENTALES Y SU SELECCION
EDITORIAL PANAMERICANA
IA EDICIÓN
ARGENTINA
MARZO 1986.

GRAFICO 1
PORCENTAJE DE EDADES DE LOS PACIENTES CON OBTURACIONES DE RESINA COMPUESTA EN
CAVIDADES I Y II

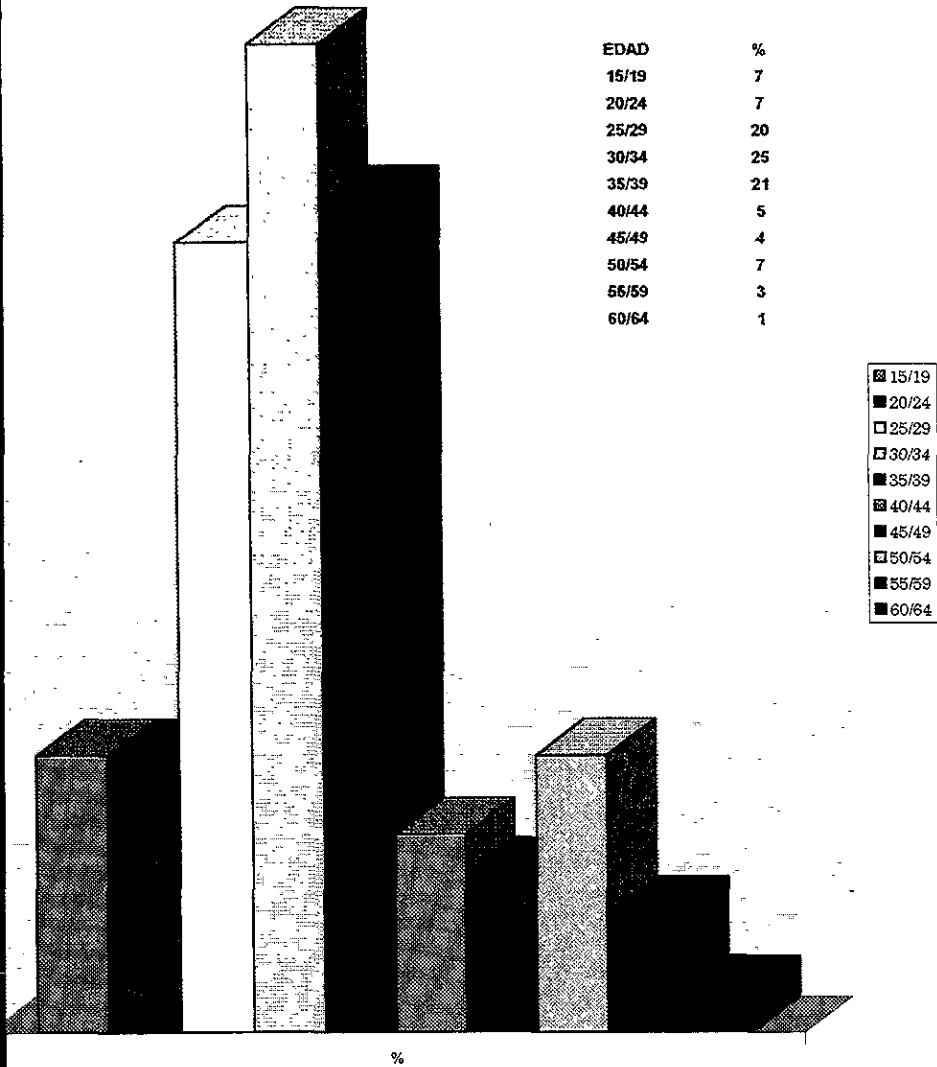


GRAFICO 2

PORCENTAJE DE SEXO DE PACIENTES CON OBTURACIONES DE RESINA COMPUESTA CLASE I Y II
EN PREMOLARES Y MOLARES

SEXO	%
M	47
F	53

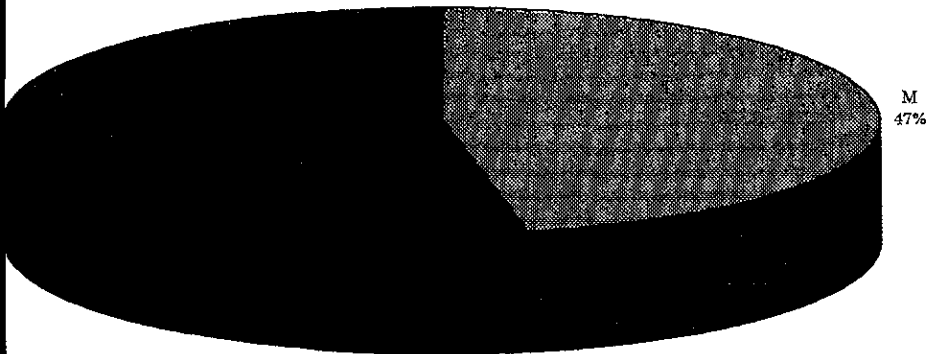


GRÁFICO 3
FRECUENCIA DEL TIEMPO QUE LLEVAN LAS OBTURACIONES DE RESINA COMPUESTA EN
CAVIDADES I Y II

TIEMPO	FRECUENCIA
1/1-11 MESES	6
2/2-11 MESES	51
3/3-11 MESES	37
4/4-11 MESES	6

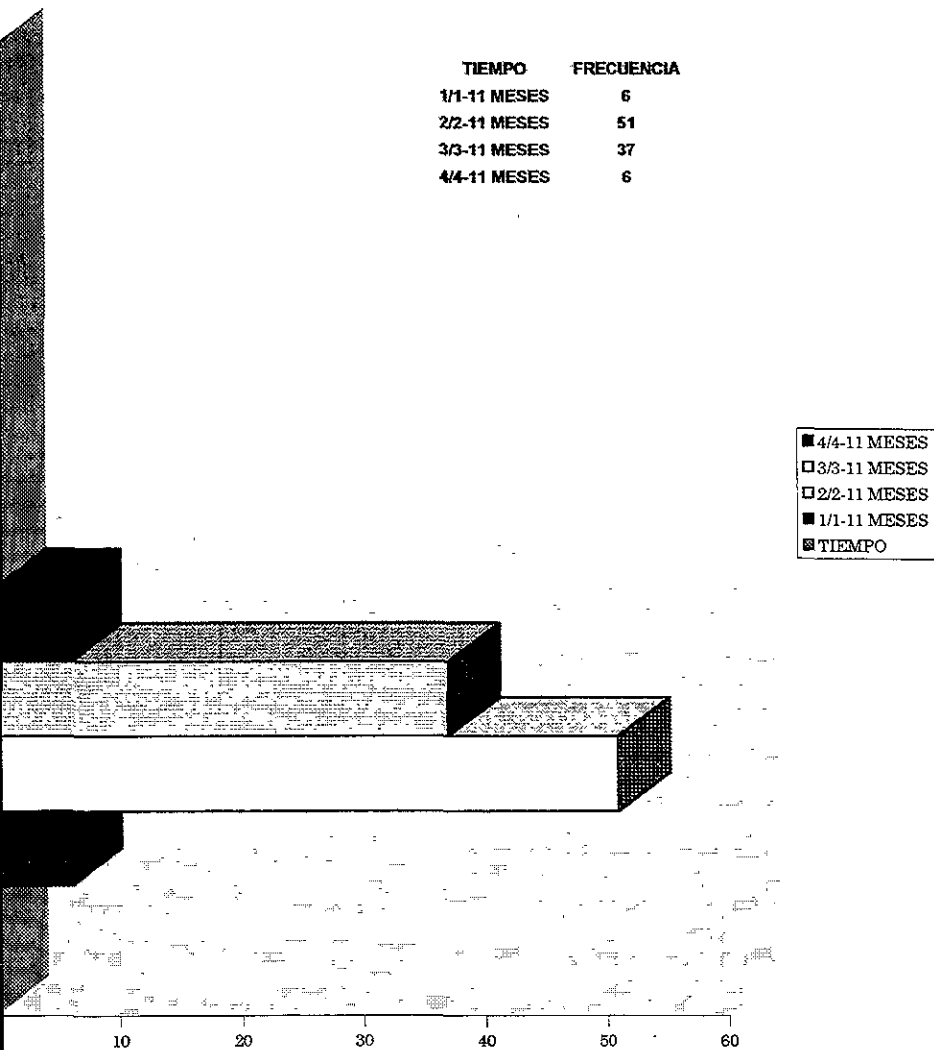


GRAFICO 4

**PORCENTAJE DE PACIENTES CON OBTURACIONES DE RESINAS COMPUESTAS EN PIEZAS
POSTERIORES CAVIDADES I Y II QUE PRESENTARON SENSIBILIDAD AL DULCE**

SENS. AL DULCE	%
NO	49
SI	51

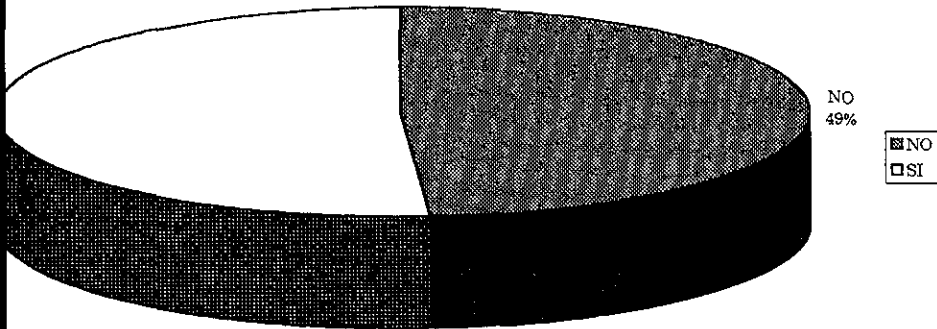


GRAFICO 5
PORCENTAJE DE PACIENTES CON OBTURACIONES DE RESINA COMPUESTA CLASE I Y II EN
PREMOLARES Y MOLARES QUE PRESENTARON SENSIBILIDAD AL FRIO

SENSIB.	%
NO	34
SI	66

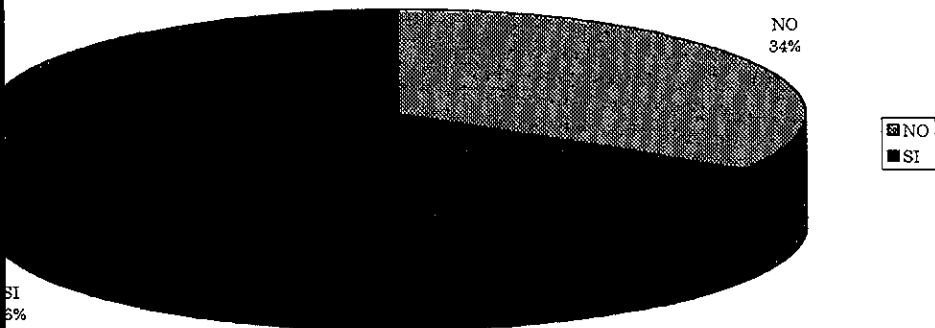


GRAFICO 6
PORCENTAJE DE PACIENTES QUE PRESENTARON SENSIBILIDAD AL CALOR EN OBTURACIONES
DE RESINAS COMPUESTAS CAVIDADES I Y II EN POSTERIORES

SENS AL CALOR	%
NO	30
SI	70

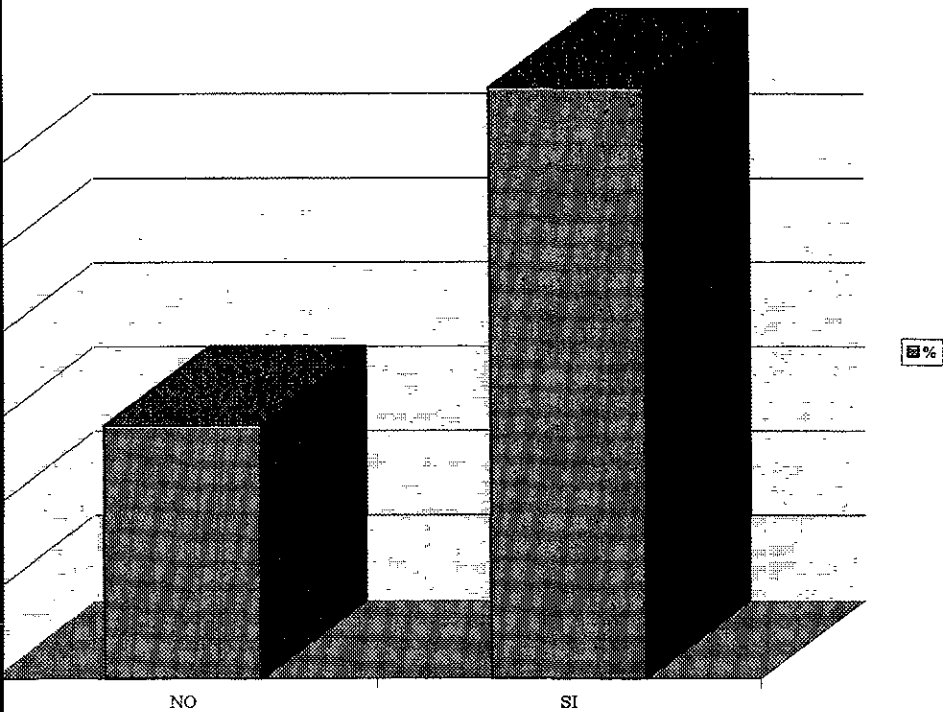


GRAFICO 7
FRECUENCIA DE RESINAS COMPUESTAS COLOCADAS EN CAVIDAD BUCAL

RES. COL.	FRECUENCIA
1	72
2	21
3	8

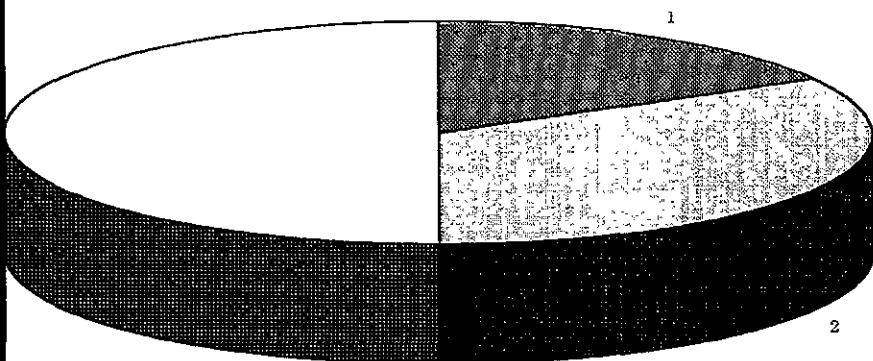
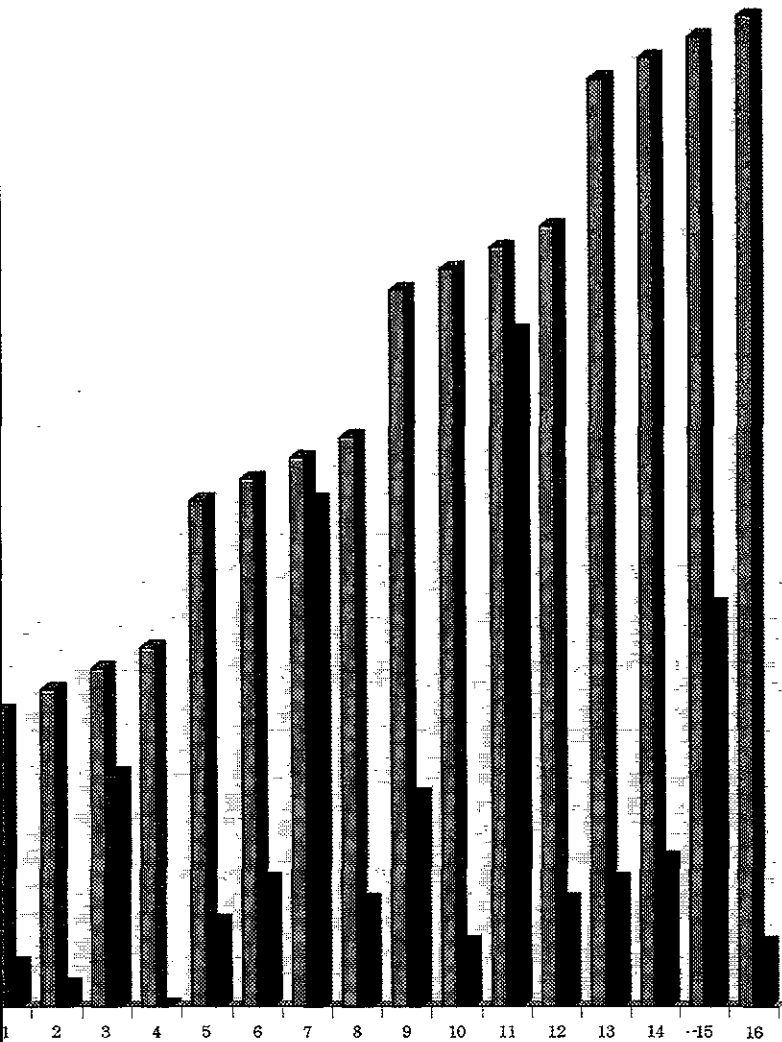


GRAFICO 8
FRECUENCIA DE PREMOLARES Y MOLARES
OBTURADOS CON RESINA COMPUESTA

ORG. DENT.	FREC.
14	2
15	1
16	11
17	0
24	4
25	6
26	24
27	5
34	10
35	3
36	32
37	5
44	6
45	7
46	19
47	3



■ ORG. DENT.
■ FREC.

GRAFICO 9
PORCENTAJE DE CARAS DENTARIAS QUE ABARCA LA OBTURACION DE RESINAS COMPUESTAS EN
PREMOLARES Y MOLARES.

TAM CAV.	%
OCCLUSAL	57
DISTAL	5
MESIAL	16
VASTIBULA	19
LINGUAL	9
PALATINA	3

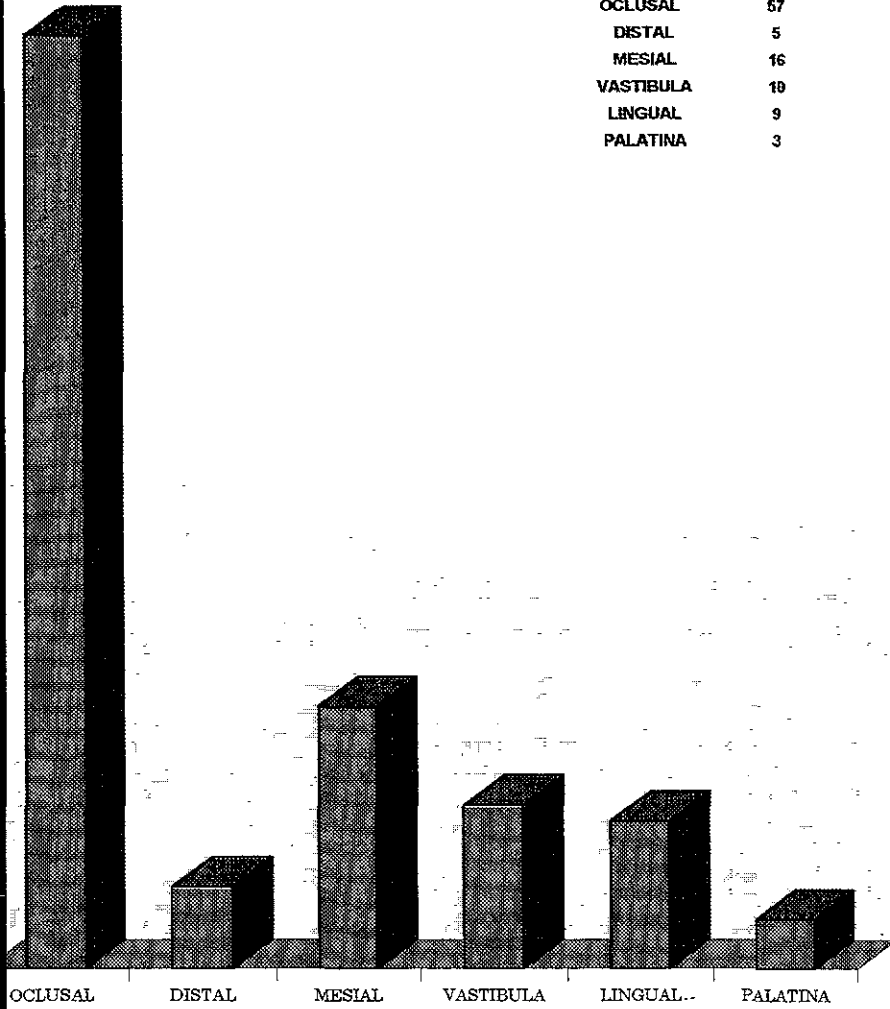


GRAFICO 10
PORCENTAJE DE ORGANOS DENTARIOS OBTURADOS CON RESINA COMPUESTA EN CAVIDADES I Y
II SEGUN LA CLASIFICACION DE ANGLE

C. ANGLE	%
CLASE I	49
CLASE II	51

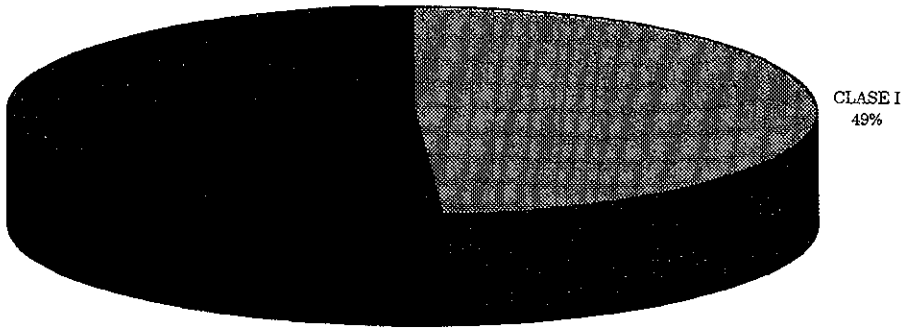


GRAFICO 11
PORCENTAJE DE PIEZAS DENTALES OBTURADAS CON RESINA COMPUESTA EN PREMOLARES Y
MOLARES QUE CAMBIARON DE COLOR

CAMBIO DE COLO	%
SI	97
NO	3

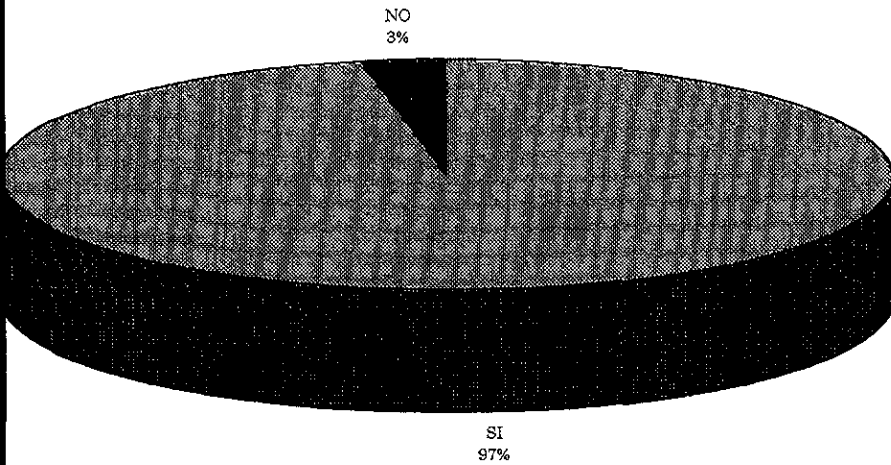


GRAFICO 12
PORCENTAJE DE ORGANOS DENTARIOS CON CAVIDADES I Y II OBTURADOS CON RESINA
COMPUESTA EN LOS CUALES SE DETECTO EL ANGULO CAVO-SUPERFICIAL

AN CAV-SUP	%
SI	97
NO	3

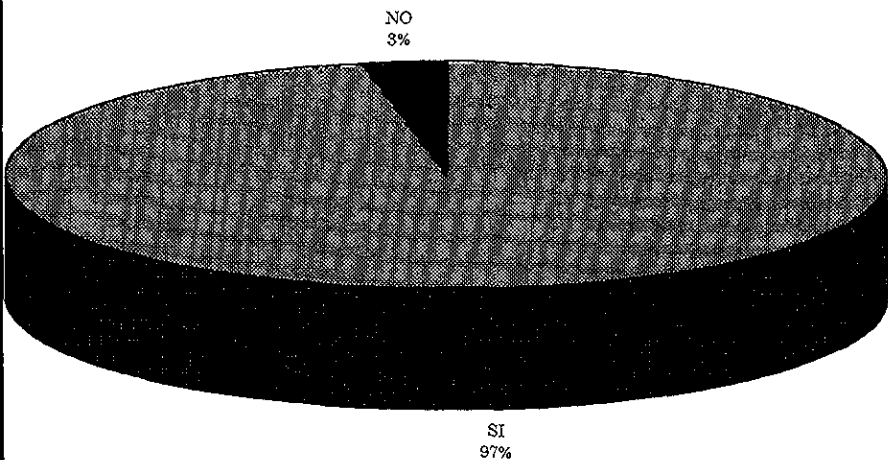


GRAFICO 13
PORCENTAJE DE PREMOLARES Y MOLARES OBTURADOS CON RESINA COMPUESTA QUE
PRESENTARON FRACTURAS

FRACTURA	%
SI	79
NO	21

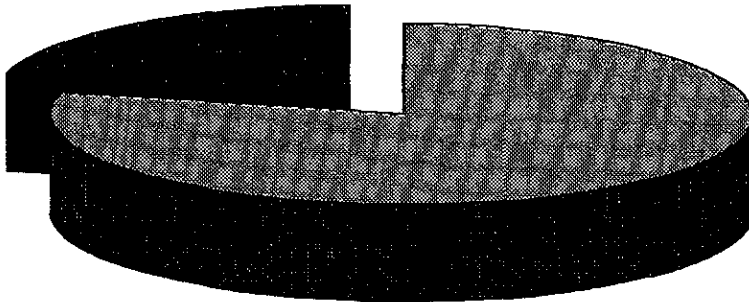


GRAFICO 14
PORCENTAJE DE PIEZAS OBTURADAS CON RESINAS COMPUESTAS QUE REPORTARON
SENSIBILIDAD A LA PERCUSION HORIZONTAL

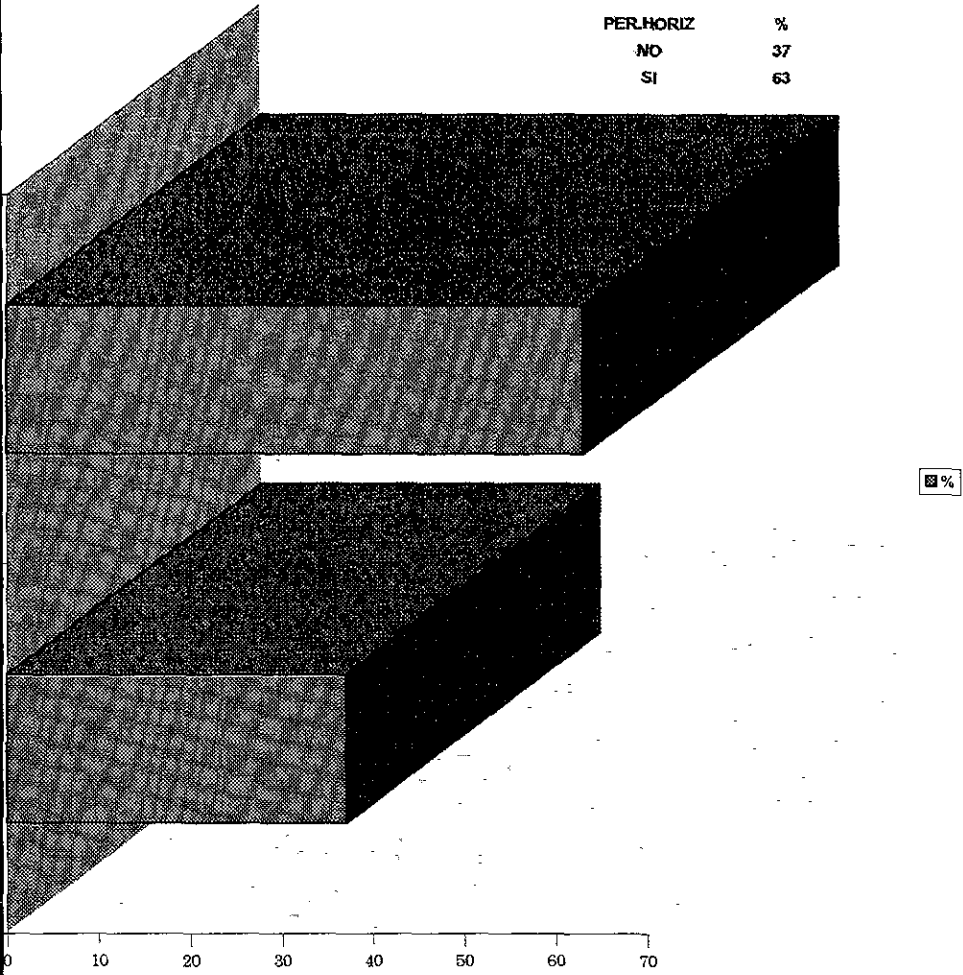


GRAFICO 15
PORCENTAJE DE CAVIDADES CLASE I Y II OBTURADOS CON RESINA COMPUESTA QUE
PRESENTARON SENSIBILIDAD A LA PERCUSION VERTICAL

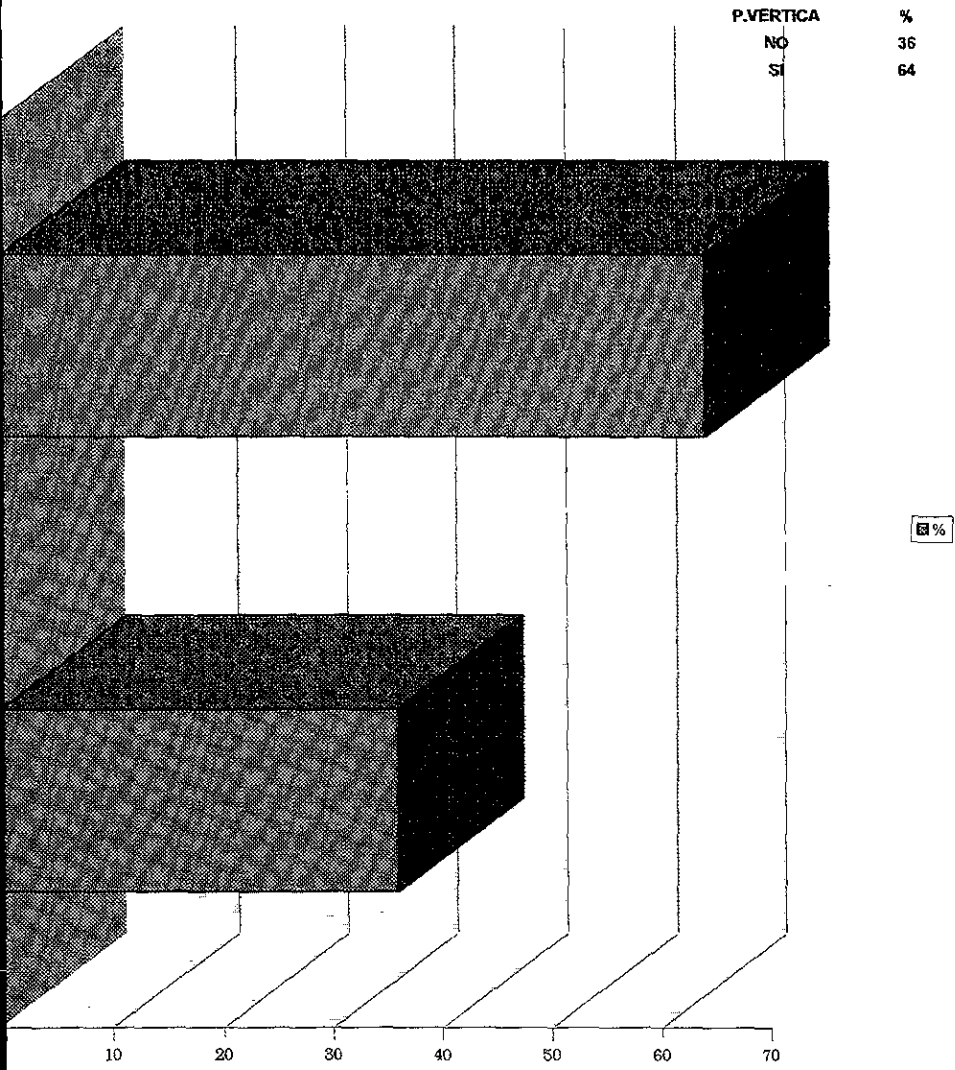


GRAFICO 16
PORCENTAJE DE CAVIDADES CLASE I Y II OBTURADOS CON RESINA COMPUESTA QUE
PRESENTARON CARIES RECURRENTE

C RECURRE	%
SI	79
NO	21

