

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE
OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO
MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN
MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Previa a la obtención del título de:

ODONTÓLOGA

AUTOR: AMY MARENA BAQUERIZO ALVAREZ

DIRECTOR ACADÉMICO: DRA. ASTRID DAHER ACHI

Guayaquil-Ecuador

2011-2012

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios porque me ha dado la vida, valor y dedicación para culminar mi carrera universitaria.

A mis padres que siempre me han brindado su amor y apoyo incondicional para poder alcanzar mis metas.

A mi esposo e hijo que siempre han estado a mi lado y me han dado la fuerza para seguir adelante.

A la Dra. Astrid Daher por haberme orientado en la elaboración de este trabajo de Graduación.

Y mis más sinceros agradecimientos a la Dra. Jacqueline Narváez por abrirnos las puertas del MIES- Instituto de la niñez y la Familia – INFA, Centro de Rehabilitación Medica No. 2- Guayaquil, así como a la Dra. Silvia Cárdenas Directora del mismo, donde pudimos trabajar y completar todos los casos requeridos para este trabajo de graduación.

Dedico este trabajo a mis padres, a mis hermanas, a mi esposo y principalmente a mi hijo, Esteban Alvarado, por ser mi mayor impulso desde que llego a mi vida y que lo amo con todo mi corazón.

Asimismo dedico este trabajo a mis abuelos, tíos, primos y amigos que de una u otra manera me han ayudado a lo largo de este camino.

RESUMEN

En la actualidad se dispone de una gran variedad de materiales restauradores, por lo que se pueden utilizar un gran número de materiales que resultan apropiados para restaurar las lesiones cariosas de la dentición temporal. Al reemplazar el tejido dentinario cualquiera sea el procedimiento o el material elegido, los profesionales de la salud oral deben conocer a la perfección la naturaleza del sistema que van a utilizar y entender que todos ellos dependen del operador y de la técnica.

En este trabajo vamos a comparar la eficacia entre el ionómero de vidrio y la resina compuesta, en los molares caducos de los niños entre 5 a 9 años de edad al reconocer cual de los dos materiales posee la técnica más idónea de preparación y aplicación en niños de 5 a 9 años, también Identificaremos cuál de estos dos materiales presenta un tiempo de trabajo más favorable tanto para el operador como para el paciente de Odontopediatría y observaremos si las restauraciones de resina compuesta y ionómero de vidrio modificado con resina que abarcaron mayor extensión de tejido dentinario al cabo de unos días presentaron alguna filtración o fractura comparado con las de menor extensión.

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes preocupaciones de la Odontopediatría desde su inicio fue encontrar un material restaurador que, además de restablecer la función del elemento dentario, presentara resistencia adecuada a la abrasión, buena adaptación marginal, biocompatibilidad y que reproduzca el color natural de los dientes. En la actualidad en el mercado industrial de la odontología encontramos una gama extensa y muy surtida de materiales de restauración para piezas caducas. Entre las resinas como material restaurador encontraremos resinas híbridas, resinas partículas finas, resinas micropartículas, macro y micro híbridas y entre los cementos de ionómeros de vidrio tenemos los cementos de ionómeros convencionales, híbridos, con resina modificada por poliácidos entre algunos.

Una de las grandes preocupaciones de la odontopediatría sigue siendo cual es el mejor material restaurador para piezas caducas, con este seguimiento comparativo de dos aceptables materiales de restauración como es la resina z100 de la 3M y el cemento de ionómero de vidrio convencional ketac Molar de la 3M llegaremos a sacar a nuestras propias conclusiones.

Aplicaremos a 20 molares temporales de niños entre 5 a 9 años Iononero de vidrio modificado con resina y a 20 molares temporales de niños entre 5 a 9 años aplicaremos resina compuesta.

INDICE GENERAL

Contenido

1. EL PACIENTE ODONTOPEDIATRICO.....	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Evaluación del paciente	2
1.3 La comunicación entre el dentista y el niño.....	3
1.4 Conocimiento de la experiencia del niño	5
1.5 Uso de la imaginación y la fantasía del niño	6
1.6 El respeto a la dignidad del niño.....	7
1.7 El uso del elogio.....	7
1.8 Presentación de opciones	8
1.9 Evaluación de resultados.....	8
1.10 Autenticidad del aprecio	9
1.11 Las reglas del juego	9
1.12 Algunos factores ambientales que producen conductas determinadas en la consulta.....	10
1.12.1 La influencia de los padres.....	10
1.12.2 La influencia de la escuela	13
1.12.3 Antecedente medico – dentales.....	13
1.13 Falta de capacidad de cooperación.....	14
1.14 Control del miedo y la ansiedad.....	14
1.15 Refuerzo.....	17
2. IONOMERO DE VIDRIO.....	20
2.1 Concepto	20
2.2 Propiedades	21
2.3 Historia.....	21

2.4 Composición	23
2.5 Reacción del fraguado.....	25
2.6 Presentación	29
2.7 Clasificación	30
2.7.1 Según su formulación y mecanismo de fraguado	30
2.7.2 Según sus indicaciones.....	34
2.8 Generaciones	35
2.9 Manipulación de los ionómeros de vidrio.....	40
2.10 Adhesión a los tejidos dentinarios	40
2.11 Indicaciones	41
2.12 Contraindicaciones.....	42
2.13 Técnica.....	42
3. RESINAS COMPUESTAS	44
3.1 Concepto	44
3.2 Historia.....	45
3.3 Composición	46
3.3.1 Matriz Resinosa	47
3.3.2 Partículas de relleno	48
3.3.3 Agente de conexión o de acoplamiento	49
3.3.4 Sistema Iniciador-Activador de Polimerización	51
3.4 Clasificación de las resinas compuestas.....	52
3.4.1 Resinas de macrorelleno o convencionales.....	53
3.4.2 Resinas compuestas de baja viscosidad o fluidas	56
3.4.3 Resinas compuestas de alta viscosidad, condensables, de cuerpo pesado, compactables o empacables.....	56
3.5 Propiedades de las resinas compuestas	58
3.5.1 Resistencia al Desgaste	58
3.5.2 Textura Superficial.....	58

3.5.3 Coeficiente de Expansión Térmica	59
3.5.4 Sorción Acuosa (adsorción y absorción) y Expansión Higroscópica	59
3.5.5 Resistencia a la Fractura	60
3.5.6 Resistencia a la Compresión y a la Tracción	60
3.5.7 Módulo de elasticidad	60
3.5.8 Estabilidad del color.....	61
3.5.9 Radiopacidad.....	61
3.5.10 Contracción de Polimerización	61
3.5.11 Monómeros Hidrofóbicos	66
3.5.12 Materiales Anticariogénicos	66
3.5.13 Polímeros Remineralizantes.....	67
3.5.14 Reducción del Stress de Polimerización	68
3.6 Generaciones.....	68
3.7 Tamaño de partícula o tipo de relleno.....	69
3.8 Consistencia o viscosidad	69
3.9 Resinas compuestas fluidas.....	70
3.10 Resinas Empacables o Condensables. (Alta viscosidad)	70
3.11 Técnica.....	71
3.12 Ventajas.....	72
3.12.1 Adhesión a la estructura dentaria	72
3.12.2 Baja conductividad térmica.....	72
3.12.3 Alternativa a la amalgama.....	73
3.13 Desventajas	73
3.13.1 Contracción por polimerización.....	73
3.13.2 Caries secundaria	73
3.13.3 Sensibilidad postoperatoria	74
3.13.4 Disminución de resistencia al desgaste	74

4.RECOPIACIÓN DE DATOS.....	75
5.METODOLOGÍA	76
6.DISCUSIÓN	77
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
8.ANEXOS.....	79
8.1 Fotos.....	79
8.2 Historia Clínica Odontopediátrica	89
8.3 Bibliografía	92

1. EL PACIENTE ODONTOPEDIATRICO

1.1 Generalidades

El desarrollo psicológico del niño entrega antecedentes básicos para analizar la conducta de este y evaluar el nivel alcanzado en el momento en que el dentista lo observa por primera vez. Esta observación y el subsecuente estudio de estas características son actividades importantes para el odontopediatra. La interpretación exacta de las conductas evidenciadas por el paciente asegura el éxito en el manejo del niño y permiten adecuar las técnicas para cada paciente en partícula durante su experiencia odontológica y reforzar modos de comportamiento que facilite su adaptación al tratamiento y mejorar sus motivaciones, y habilidades para el auto cuidado.(1)

El éxito en el tratamiento de los niños esta relacionado directamente con el conocimiento, por parte del dentista, de sus características psicológicas y necesidades particulares. Mientras mayor sea el conocimiento, obtenido en entrenamiento formal, experiencia, o ambas, mayores son las posibilidades de tener buenos resultados en las tres importantes áreas de la conducción del paciente. Estas áreas incluyen: la prediccion de la conducta en situación clínica, el manejo adecuado de problemas conductuales y, en el caso de menores inadecuadamente tratados con anterioridad, mejor habilidad para explicar, racionalizar y modificar las circunstancias que motivaron los trastornos.(1)

Es importante comprender que a pesar de la existencia de leyes básicas de crecimiento y desarrollo, explica las similitudes en el proceso de maduración, hay diferencias individuales notables, producto de los diferentes resultados de la interacción de cada individuo con su entorno externo, interno y social. Aun así, el

dentista debería estar capacitado para medir la habilidad de su paciente para manejar situaciones nuevas y su disposición para adaptarse, y cooperar a las diversas actividades que representa el tratamiento.(1)

Una de las áreas que proveen mayor recompensa en odontología es la conducción exitosa de un niño, ya que la primera experiencia de estos deja a menudo una impresión indeleble. El momento mas adecuado para elaborar una imagen adeudada de la odontología, es la infancia, cuando es posible reducir los sentimientos negativos e incluso hostiles hacia el dentista, formando así una base para futuras interacciones positivas.(1)

1.2 Evaluación del paciente

La evaluación del paciente infantil tiene que ser rigurosa, para evitar calificarlo inadecuadamente. Su objetivo es diseñar un modo de acercamiento consecuente con las conductas observadas. El proceso puede resumirse así:

1. Recopilación de información
 - Conducta observada en la sala de espera
 - Información personal social e histórica:
 - a. edad del paciente y de sus padres
 - b. estado socioeconómicos
 - c. socialización
 - d. temores mas relevantes
 - e. historio medico-dental
 - f. experiencia de los padres

Desde el punto de vista de reacciones frente al odontopediatra, dos factores han sido detectados como un mayor valor negativo: a expectativa desfavorable de los padres y la ansiedad del niño al ver personas extrañas.(1)

Si la información es ambigua o confusa, debe compilarse mayores antecedentes: hablar con el niño, permitirle explorar el ambiente, observando con mayor detalle, la entrevista con los padres se hará acuciosa.(1)

En el caso que las conductas observadas y los antecedentes reunidos sean congruentes, se puede pasar a una segunda etapa.

1. Aquí se hace un estudio de la información y se formulan conclusiones. Así se posibilita la predicción de la conducta del niño durante el tratamiento y se decide el método que se seguirá en la etapa siguiente.
2. Análisis
3. Prueba

Si la interpretación parece incorrecta, hay que buscar nueva información y revisar el análisis. Si este proceso ha sido adecuado, el método de tratamiento del niño tendrá éxito en la situación clínica.(1)

1.3 La comunicación entre el dentista y el niño

Es fácil comprender que previo a un rendimiento eficiente del dentista es necesario vencer las barreras psicológicas que existe entre él y su paciente. El paciente menor de edad tiene limitaciones en cuanto al desarrollo del lenguaje, su comprensión es limitada, su capacidad de adaptación esta siendo puesta a prueba. De esta manera hay dificultades para la efectiva comunicación, proceso no muy bien comprendido inicialmente por los dentistas que trataban niños, los cuales recomiendan técnicas que, a modo de recetas, buscan la producción de mejoramientos en

el comportamiento de sus pacientes, variando de actitudes permisivas a rígidas y disciplinarias, con el factor común de enfatizar el más expedito accionar del profesional, más bien que la naturaleza de las reacciones infantiles.(1)

Como se ha visto en desarrollo emocional, la primera forma de comunicación del malestar de cualquier orden es el llanto. A esta forma de expresión recurren con frecuencia los niños ante el miedo, la ansiedad y el dolor, siendo, en muchos casos, la primera reacción observable desde el punto de vista del dentista tratante. Los llantos pueden ser de cuatro tipos:

- Llanto obstinado: consiste en llanto fuerte, con gritos, ordenes y amenazas, movimientos de la musculatura gruesa y conducta agresiva tipo pataleta.
- Llanto atemorizado: con abundante lágrimas, quejas, vocalización lastimera, solicitudes de llamar a la mamá, movimientos de evitación con la cabeza, manos cubriendo la cara y evitación del contacto visual con el dentista.
- Llanto herido de poco volumen: con respiración alterada, manos y extremidades tensas.
- Llanto compensador: consiste en una emisión de sonidos que más sirven para neutralizar, o compensar, los ruidos producidos por instrumentos o equipos del operador.

Las actitudes del dentista tienen que ser diferentes ante estos diversos tipos de llanto, ya que son igualmente diversas las causas que lo provocan. El primero requiere de una actitud firme, desde el control por medio de la voz, en una instrucción clara y perentoria, a restricción física. El segundo, por el contrario, demanda comprensión y apoyo, para disminuir el temor, explicaciones técnicas del tipo decir – mostrar – hacer, en acciones traumáticas y breves para permitir al paciente tomar contacto gradual con la situación. El llanto herido representa un error del operador, ya que está provocando dolor a su paciente y esta situación debe ser controlada de inmediato, además de pedir

disculpas al niño. El llanto o ruido compensador puede ser disminuido, si es molesto, mediante una solicitud comprensiva, ya que es posiblemente menos molesto para el dentista que las acciones de este para el paciente.(1-2)

La técnica a aplicar, según estas respuestas dependen también de la empatía, la cual debe educarse. Los tipos de llanto pueden ayudar a entender como se siente un niño. Se ha observado que la conducta del dentista es influenciada por la conducta de los niños. Estos pueden utilizar más orden y contacto físico con los niños asustados, mas aun, mostrar más negación de sentimientos o comentarios despectivos y restricción en los niños con claras manifestaciones de miedo. Los dentistas manifiestan alto estrés frente a resistencia moderada motora, a pequeñas muestras de llanto, a movimientos agresivos y gritos, de tal modo que parece esta situación involucrada al control emocional del profesional.(1-2)

1.4 Conocimiento de la experiencia del niño

Con frecuencia el contacto con el preescolar, o escolar, consiste en requerir, con grados variables de firmeza, conductas compatibles con las necesidades del examen y tratamiento. Estas solicitudes pueden ser seguidas por explicaciones de por que el tratamiento es necesario, o por que la salud bucal es deseable. Generalmente, se esta mas preocupado de comunicar al niño lo que necesita hacerse para considerar la sesión exitosa que apreciar los sentimientos de este, quien esta frecuentemente temeroso, o muy aprensivo. En su mente esta, sobre todo, la incertidumbre acerca de lo que le será requerido y el grado de molestia que significa. En un esfuerzo por vencer la ansiedad, o el miedo, en lo más pequeños debe pedirse que comenten sus temores. Si es niño esta contento es fácil decirle que se ve de ese modo, que se esta contento de verle. Si su actitud es negativa o escéptica, se le puede expresar que esto es visible, que seria mejor que no tuviera que estar en tratamiento, que pudiera quedarse en su casa. Es posible esperar una atención del niño a esa altura, ya que es notorio que el dentista parece

entender como se siente. A continuación se puede explicar lo que se hará y hacerlo bien y pronto. Si esto se logra, las futuras solicitudes pueden tener mejor acogida.(2)

Básicamente, se trata de no argumentar con su experiencia, no negar sus sentimientos; específicamente, no trata de convencerlo de lo que ve, escucha o percibe no es así. (2)

Descrito como comportamiento empático, es la habilidad del dentista para ponerse en el lugar del niño (trato de entender cómo te sientes..., se que tienes temor...), centrándose en este y en sus sentimientos, siendo más efectivo cuando se expresa en el momento adecuado, en periodos difíciles. Se ha descrito en un estudio que evalúa estrategias comunicacionales como un método altamente efectivo en reducir ansiedad.(2)

1.5 Uso de la imaginación y la fantasía del niño

Para el niño que con su conducta ha hecho obvio que no quiere ser atendido, se le puede decir que al dentista le agradecería no tener que hacer nada, que seria mejor que estuviera jugando con sus amigos, o tener el poder de eliminar sus problemas con solo deseirlo. Puede comentársele que sería agradable no tener que hacer las cosas que no nos gustan. Ocasionalmente se puede añadir que hay adultos que no quieren ir al dentista.(2)

Todas estas observaciones son cosas que el niño sabe bien y puede concluir que estaría en el ánimo del dentista no hacer nada si esto fuera posible. Al desear por él lo que quiere, se comunica la comprensión del dentista, a pesar de no poder acceder a evitar la experiencia. En resumen, se le da al niño en fantasía en lo que no puede dársele en realidad.(2)

1.6 El respeto a la dignidad del niño

Cuando el dentista esta frente a pacientes adultos son rutinarias las muestras de cortesía y estas deberían ser igualmente de rutina con el paciente infantil. Todas las solicitudes deberían ser hechas "por favor", y si el niño responde, seguidas de "gracias". Se le puede extender la mano para ayudar al niño a ajar del sillón y permitirle expresar opiniones y sentimientos dentro de posibilidades razonables. Básicamente, se desea que se comporten como adultos tratándoles con el respeto correspondiente. Es recuente ver conducirse bien a un niño solo porque ha sido tratado deferencia; este suele apreciar el respeto y se esfuerza por no arriesgar la perdida de esta relación.(2)

1.7 El uso del elogio

Nuestra cultura esta condicionada contra el elogio directo y hay una presión fuerte para ser modesto en la expresión de relaciones o autoimagen. Por esto el elogio directo puede resultar inconfortable para un niño, puede además estar en conflicto con opiniones anteriores; si se le dice que es valiente antes de haberlo probado y se le ha descrito en el colegio como cobarde, hay presente una contradicción obvia, alguien esta equivocado, o miente. Una manera de evitar esta situación es describir la conducta del niño de tal modo de que él saque sus propias conclusiones: "hoy me has ayudado mucho", "te agradezco que te hayas portado tan bien".(2)

En ocasiones pareciera que si los padres no demostraran una tremenda emoción al terminar la sesión, abrazando y besando a su hijo, este se comportaría mejor en la próxima oportunidad. Si es recibido en la sala de espera como si hubiera escapado ileso de una situación del mas alto riesgo, es probable que intuya que efectivamente la relación con el dentista tiene un elevado grado de peligrosidad, y presente, en consecuencia, una conducta inapropiada.(2)

La conducta de los padres en estas ocasiones puede ser modificada al explicar por qué se le pide naturalidad y sobriedad al recibir al niño. Si se les invita a verlo a mitad del

tratamiento, cuando el niño esta tranquilo, podría disminuir su ansiedad, al constatar que el hijo esta cómodo y relajado y no soporta sacrificio sobrehumano; se hace así menos probable que lo acojan, a la salida del consultorio, como un prisionero de guerra de regreso a casa.(2)

El principio más importante es que el elogio de relacione con los esfuerzos y logros del niño y no con su carácter y personalidad. Los comentarios deben ser hechos de manera que este pueda deducir de ellos características positivas en su comportamiento y capacidad de adaptación.(2)

Se había propuesto que la autoestima no seria un factor determinante en la infancia temprana, sin embargo se ha descrito la importancia de la estética aun para niños de corta edad. Lo cual es un elemento digno de consideración.(2)

1.8 Presentación de opciones

En general, a todos los niños debería permitírseles algún grado de control sobre las modalidades del tratamiento, ofrece examinar la arcada superior o inferior, descansar un mínimo, o continuar, etc.; permite al paciente participar de un modo activo en la secuencia de acciones que se cumple en su boca y le informa que él sigue existiendo como persona para el profesional que lo atiende.(3)

Cuando el niño llega a la consulta es confrontado con muchas opciones; si se puede elegir entre algunas, se afirmara su confianza en su capacidad para resolverlas y se hará participe de un tratamiento que, para tener éxito, necesita ciertamente del concurso mutuo de profesional y paciente.(3)

1.9 Evaluación de resultados

La infancia es en cierto modo un estudio de las consecuencias de las actividades y, según esas, proseguirlas, modificarlas, o eliminarlas.(3)

Reconocer la corrección juega un papel muy importante, informa sobre la adaptación a las circunstancias, ayudando a desarrollar y mejorar la autoestima. Al menos se le puede pedir adivinar cuantos dientes tiene, el propósito del sillón dental o de algún botón o accesorio; cualquier respuesta, aun parcialmente correcta, es rápidamente recompensada con el reconocimiento de la percepción e inteligencia del niño. Igualmente, su cooperación debe de ser reconocida.(3)

El dentista debe buscar la manera de agradecer y felicitar, el resto del mundo esta tan ansioso de señalar sus errores que queda algunos adultos la posibilidad de felicitar a los niños cuando lo hacen bien. (3)

1.10 Autenticidad del aprecio

Los niños necesitan ser queridos y saberlo: el sentimiento del adulto ha de ser autentico, ya que aquellos perciben con mucha rapidez la insinceridad. Si el dentista no tiene agrado por los menores tendría que fingir y eso representa un obstáculo mayor en relaciones con esos pacientes.(3)

Se puede decir, sintiéndolo, "tu me gustas; fue fácil trabajar contigo, muchas gracias", y obtener una recompensa grande con un esfuerzo menor. En las relaciones humanas, los agentes de ayuda no son solamente las técnicas, sino las personas que las emplean; sin simpatía y autenticidad las técnicas fallan.(3)

1.11 Las reglas del juego

En el proceso de comunicación que influye la consulta, el dentista debe establecer desde el principio, paulatinamente y con claridad cuales son las reglas del juego, las normas y modalidades durante las sesiones. El niño necesita, para desenvolverse progresivamente mejor, un sistema de referencia consistente, un esquema conocido y de pocas variaciones, y una vez establecidas estas rutinas el dentista no debe

separarse de ellas, a no ser que circunstancias muy especiales lo hagan aconsejable y aun así es necesario explicar las razones del cambio.(3)

Hay que ser particularmente claro en establecer que conductas son permisibles y cuales no, ofrecer desde el principio un rango de expresiones emocionales aceptables ("a mi no se me grita"). En el hogar suele existir inconsecuencia en el resultado de una actividad, que puede tener premio o castigo dependiendo del clima del momento. Para el dentista es más fácil mantener por tiempo breve una actitud consistente, ayudando así al paciente a equilibrarse en el medio odontológico, sin el desconcierto que produce la ambigüedad en el criterio de corrección o incorrección.(3)

Para algunos adultos resulta difícil imponer disciplina. Sin embargo, el dirigir la conducta facilita el ajuste a los requerimientos de la sociedad; el niño puede a veces protestar, pero en el fondo está satisfecho de saber que alguien tiene el buen juicio para protegerlo de su inexperiencia. En este sentido, el dentista tiene un papel importante que cumplir y participar con responsabilidad en la formación personal de sus pacientes.(3)

1.12 Algunos factores ambientales que producen conductas determinadas en la consulta

Como se ha explicado, en el desarrollo psicológico hay un permanente y riquísimo juego entre la herencia y el ambiente, este último es de compleja y variada naturaleza y explica la diversidad de la persona resultante. Algunas variables en el ambiente tienen directa relación con la conducta que el niño manifiesta ante el dentista; estas representadas por la influencia de sus padres, su grupo de referencia escolar y sus antecedentes médico – dentales.(4)

1.12.1 La influencia de los padres

Se puede adelantar que el dentista que trata niños tiene una proporción menor de niños problemas que padres problemas. Las actitudes de sus mayores pueden

describirse bajo algunas circunstancias que permite anticipar hasta cierto punto el comportamiento de los niños.(4)

- a. **Sobreafecto:** situación frecuente en los padres que han tenido a sus hijos en edad avanzada en el único hijo, en el adoptado, o en el menor de la familia. Son niños con una preparación inadecuada para ocupar su debido lugar en la sociedad, en la escuela o en el hogar. En el consultorio demuestra poco valor recurriendo a su madre, o al adulto que lo trae y rehusando a dejarles, abrazándoles o tomándoles la mano.
- b. **Sobreprotección:** se observa con frecuencia en madres que quieren monopolizar todo el tiempo de su hijo, sin permitirle que juegue o se junte con otros, con el argumento que pueden dañarle, ensuciarlo o contagiarlo. El niño manifiesta un comportamiento autoritario, quiere controlar todas las situación y rehúsa jugar con otros niños en igualdad de condiciones, pretende guiar al dentista en lo que este hace, no aceptando algunos instrumentos, adolece en resumen la falta de disciplina.
- c. **Sobreindulgencia:** consecuencia de la actitud de padres que nada niegan a sus hijos, especialmente de aquellos que durante su infancia no tuvieron muchas facilidades y satisfacciones, generalmente por dificultades económicas. También se observa en adultos que tienen a los niños por algunos periodos y eligen esta vía para no tener dificultades con ellos, como es el caso de algunos abuelos. El resultado es un niño exigente, con el cual es muy difícil congeniar a menos que exceda a sus demandas, las cuales son reforzadas con llanto y rabietas, exhibiendo igual conducta con el dentista.
- d. **Sobreansiedad:** actitud observable en familias donde han ocurrido muertes, cuando los padres con jóvenes e inexpertos o cuando es su hijo único obtenido con dificultad. Se ejerce sobre el niño sobreafecto y sobreprotección motivados por el temor y la ansiedad. El niño así tratando depender de sus padres para tomar decisiones y emprender actividades, responde con timidez y cobardía ante

situaciones nuevas, muy notorio en la consulta odontológica además, cualquier problema menos de salud, lluvia o frío, es causa suficiente para interrumpir el tratamiento.

- e. **Sobreautoridad:** los padres actúan de esta manera para modelar a sus hijos con un determinado tipo de comportamiento, a este efecto se impone una disciplina que tiende a ser severa, inflexible y a veces cruel. Esto produce en el niño un negativismo, pasividad e inseguridad, lo cual es perfectamente en el consultorio. El dentista autoritario puede identificarse con la figura paterna, o materna, manteniendo ese esquema, pero debería en cambio permitir al niño la expresión del temor, o de sus necesidades o motivaciones para capacitarlo y gradualmente a la adaptación y exigencia del tratamiento.
- f. **Falta de afecto:** la indiferencia de los padres para con el niño se manifiesta cuando disponen de poco tiempo para atenderle, por incompatibilidad entre el padre y la madre, cuando la concepción ni a sido deseada o el sexo del niño no fue deseado. El niño que vive en esta situación suele ser tímido y retraído, indeciso, se asusta con facilidad, en un intento de llamar la atención puede desarrollar ciertos hábitos como rehusar la comida, onicofagia, succión digital, etc. En la conducta asume las modalidades típicas del niño tímido, el afecto legítimo del profesional puede conducir gradualmente a ese niño a una relación muy satisfactoria para ambos.
- g. **Rechazo:** por las mismas causas anteriores, mas aquellas representadas por celos de los padres, mala situación económica, inmadures, etc., esos actúan alejados del niño, manteniendo con el una actitud negativa de crítica, de castigo, de disciplina exagerado e inconstante: el resultado suele ser un niño desobediente e imperioso, que puede pretender una capacidad de mando inexistente, propenso a pataletas, puede ser mentiroso, o robar. El profesional que reconozca esta circunstancia puede con comprensión y preocupación llegar a ser muy estimado por el niño, en el

fondo necesita afecto como cualquiera, solo que no le entrega con facilidad, porque el ambiente le a enseñado a protegerse.(4)

1.12.2 La influencia de la escuela

Los niños que asisten a escuelas de párvulos tienen la oportunidad de estar en compañía de otros, adquiriendo experiencias que no tienen aquellos que son confiados en su hogar hasta la edad escolar.(4)

La mayor socialización que esto representa, la necesaria adaptación o medio diferente, la negación de nuevos roles dentro del grupo, el intercambio de información, hace que, por lo general, sea mas difícil para el dentista examinar estos niños; por otra parte, la imagen del dentista para el preescolar de existir es positiva. Los compañeros de curso han sido sometidos a tratamientos preventivos o de dificultad menor y esta experiencia es relatada al grupo.(4)

Durante la educación básica, la información es de otra índole, ya q la acción del odontólogo suele presentar, y a veces exclusivamente, extracciones y tratamiento de emergencia, los que suelen ser descritos exageradamente y con detalles "escalofrantes" aun auditorio muy atente. Si esta es la primera noticia de odontología, es natural que el niño tenga en este caso una imagen negativa del dentista y esta en mano de este presentar la otra cara de la profesión.(4)

1.12.3 Antecedente medico – dentales

Cuando se realiza el desarrollo emocional de niño, es aparente la importancia de la salud del niño en su umbral de respuesta a los estímulos propios de la emoción. Para el dentista es útil saber que si han estado enfermos en su hogar por periodos prolongados, puede presentar conductas consecuentes con actitudes paternas de sobreprotección y sobre indulgencia. Los niños que han estado hospitalizados pueden tener excelentes adaptaciones a los requerimientos de las presentaciones de salud y, en

otra posibilidad haber tenido malas experiencias que le hacen asociar y generalizar temor a la odontología.(4)

1.13 Falta de capacidad de cooperación

Puede ubicarse aquí aquellos pacientes con los cuales no puede establecerse comunicación: niños muy pequeños y niños con retraso mental.(4)

1.14 Control del miedo y la ansiedad

La psicología no están de acuerdo en como los dentistas pueden tratar el miedo y la ansiedad en sus jóvenes pacientes. El desacuerdo puede radicar en parte en lo complejo de estas emociones, la falta de investigación concluyente en el área y principalmente, los problemas conceptuales.(4)

La ansiedad y el miedo son diferentes, este último tiene una razón concreta y definible, en cambio la ansiedad es una situación indefinible de amenazas o catástrofes de origen natural desconocidos que carece de demandar acción urgente y, sin embargo, el individuo es incapaz de actuar en ningún sentido. Los individuos ansiosos son heterogéneos en cuanto a origen y manifestaciones de temor a la odontología que pueden ser exógenos, vía condicionamiento o trauma vivencia a la odontología y endógenos, con una constitución vulnerable de naturaleza general. Entre los primeros, se puede comentar que el inicio de la ansiedad a la odontología se da básicamente en la infancia. El miedo es común en los niños preescolares y se han examinado los tipos más frecuentes, sugiriendo algunas maneras de proceder frente a ellos: en la medida que el niño se desarrolla psicológicamente empieza a parecer la ansiedad, que por su misma naturaleza es difícil de combatir.(4)

Al tener la ansiedad aspectos multidimensionales conductuales, cognitiva y fisiológicos, ninguno de las pruebas clásicas para detectarla tiene valor conclusivo. Para los psicoanalistas la ansiedad es síntoma de una disfunción psicológica subyacente, o como

una manifestación del la libido que debe ser sublimada en canales socialmente aceptables, o suprimida bajo control del ego o del súper ego. En cualquier caso es considerada como indeseable y se busca su supresión, eliminación o transferencia. Para los conductistas, la ansiedad es una forma de conducta que incluyen reacciones simpáticas, contracción corporal y sensibilidad disminuida del miedo circundante. Sin considerar los factores causales, se ha probado un nutro de técnicas para distraer al paciente o interferir con la percepción de la emoción, entre estas se encuentran el uso de la música en el consultorio y ruidos blancos, referida a veces como audioanalgesia.(4)

Al observar la ansiedad con mayor atención, se la categoriza actualmente como una experiencia humana característica y significativa, una reacción normal y sana del niño frente a la situación odontológica, con la capacidad dual de alertar y motivar. Para el bienestar y el desarrollo saludable del niño es necesario el aprendizaje de cuando es necesario estar ansioso. En efecto, ansiedad y temor son una respuesta esperada ante una situación extraña, con un adulto desconocido situado sobre su altura, con instrumento de aspecto peligroso. El aumento de la ansiedad sobre cierto nivel puede transformar a un niño en un problema disciplinario para el dentista; por otra parte, muy poca ansiedad, indiferencia, es anormal, ya que la ansiedad tiene un valor de protección y motivación, sin ella muchas de las acciones específicas del dentista no tienen sentido.(4)

Los efectos de las molestias y pequeños dolores que el dentista inevitablemente provoca, son muy exagerados por el niño que no esta preparado para tolerarlos.

El mismo punto puede probarse con la necesidad de un "nivel óptimo" de ansiedad que, en un estudiante, produce la necesaria motivación para rendir con eficiencia. Si la ansiedad es muy alta, o si es muy baja, el rendimiento sufre deterioro. En consecuencia, el papel del dentista en esta situación debería ser educar al paciente infantil a manejar su ansiedad y ajustarla en un nivel adecuado, nivel diferente para cada niño y para cada ocasión.(4)

El control de la ansiedad por medios de técnicas reductoras se ha probado en diferentes edades, estimándose que estas deben aplicarse sobre todo en los periodos preparatorios de cada sesión de tratamiento. El dentista debe saber que los momentos mas ansiogénicos o atemorizantes son aquellos usados para maniobras preparatorias: lavarse las manos, encender la lámpara, solicitudes al auxiliar, movimientos de instrumental; de aquí que se recomienda tener todo preparado antes de llamar al niño y seleccionar con cuidado las palabras usadas durante el tratamiento.(4)

El tema del temor y la ansiedad es importante en pacientes adultos y niños. Pero en estos últimos donde el dentista, junto a otros adultos significativos, además de la familia, pediatras, educadores, etc., juega un papel crucial en la capacidad del niño para manejar su ansiedad y controlar el miedo en el mundo exterior.(4)

El dentista puede ayudar si la participa en la estructuración de las experiencias de su paciente. Uno de los principios básicos del aprendizaje es que cada uno aprende de su experiencia y de algún modo todos los niños aprender a manejar su ansiedad; algunos se sienten tranquilos y aun duermen, otros hablan y se mueven mucho, rehúsan a abrir la boca, resistentes y gritan, lo común en todas estas conductas es luchar frente a un estado emocional, y si el niño las utiliza es porque resultan para él. El mayor problema no es, entonces, la ansiedad misma, sino la posibilidad de aprender estrategias no funcionales para manejarlas.(4)

Antes de describir procedimientos específicos es necesario examinar dos situaciones observables con alguna frecuencia. Dentistas que utilizan estrategias indeseables, por ejemplo, persuadir a un niño que la inyección es indolora; sino resulta de ese modo, el paciente debe concluir que el dentista es insensible o mentiroso. En otro caso, el dentista permite que su paciente deje la consulta con la impresión que no fue "bueno" o "valiente", el niño puede desarrollar una actitud negativa, un reconocimiento

de su aparente incapacidad para afrontar situaciones de este tipo, en el futuro próximo y lejano.(4)

Tal vez más perjudicial que lo corrientemente estimado es la práctica de la premedicación indiscriminada, ya que esta no resuelve el problema, sino que simplemente lo posterga, posponiendo el enfrentamiento del niño con un problema inevitable, aprendiendo en cambio una disposición a evitar situaciones ansiogénicas con depresores artificiales.(4)

Un niño con sedación no está en condiciones de aprender de su experiencia, lo cual no tiene sentido, ya que el paciente está psicológicamente ajeno. Obviamente, existen casos en donde resultan imperativos en auxilio de drogas, en niños muy pequeños o aquellos con déficit mental y físico. La relativa excepcionalidad de estos casos no debería desviar la atención del dentista de sus pacientes típicos, que son la gran mayoría de los niños.(4)

1.15 Refuerzo

Este poderoso principio de aprendizaje mediante condicionamiento operante está basado en el hecho que las conductas del hombre son influidas por sus consecuencias. Si el resultado de una actividad es positivo (recompensa) la conducta será repetida (reforzada). Si el resultado es negativo, la conducta pierde fuerza o se extingue. El término operante implica que se puede intervenir en las consecuencias de una conducta para modificarla o eliminarla.(5)

Según este esquema de condicionamiento operante, para consolidar y aumentar respuestas correctas es necesario premiar o recompensar. Los premios, o reforzadores, pueden ser de variada naturaleza: son primarios y tienen importancia biológica o satisfacen una necesidad fisiológica; secundaria si es necesario previamente asociarlos con reforzadores primarios, por ejemplo, dinero, afecto, atención, aprobación.(5)

El dentista tiene que operar en el ambiente del niño para reforzar las conductas positivas de su paciente y para evitar recompensar aquellas negativas. Los reforzadores sociales son los mas empleados y, entre ellos, el elogio. Se describe a continuación una secuencia de este procedimiento:

- a. **¿Qué se elogia?** Cualquier conducta adecuada que se quiere observar nuevamente. Pequeños avances hacia la conducta final deseada (aproximaciones sucesivas) equivalentes a conformación progresiva de conductas.
- b. **¿Cómo elogiar?** Dar instrucciones simples, precisas y claras, proveer atención positiva (contacto visual, palabras agradables, contacto afectuoso físico), ser simple y específico sobre lo que se quiere, no destruir el efecto positivo añadiendo crítica después del elogio.
- c. **¿Cuánto elogiar?** Inmediatamente, para lograr el máximo efecto; sino es posible, el elogio atrasado también es efectivo. Elogiar cada vez que ocurra la conducta, ya que la consistencia es muy importante. Una vez establecida la conducta, esta puede ser elogiada intermitentemente; se ha estudiado un elogio mínimo para cada cinco conductas positivas.

El esfuerzo intermitente o parcial tiene una gran fuerza, mayor aun que la consecuencia positiva de cada conducta adecuada. La obtención de una recompensa, con un cierto ritmo hasta un cierto punto impredecible, explica la dificultad de eliminar el hábito del jugador compulsivo. (5)

La situación contraria, no reforzar una conducta indeseable, es también crítica, si se piensa que dejar la consulta es la recompensa más poderosa que un paciente pueda recibir, la salida de ella debe ser bajo ciertas condiciones. La fantasía, agresión, resistencia y retirada son algunos de los medios de que dispone el niño para terminar una situación adversa. Si alguno de ellos resulta, aun momentáneamente, el paciente infantil ha aprendido una manera disfuncional de manejar su miedo y ansiedad. El paciente

dejara de oponer resistencia injustificada, o de manifestar conductas obstructivas si sus tácticas no dan resultado, sino son reforzadas. Una de las técnicas basadas en este principio es ignorar la situación, secuencia que se examina a continuación:

- a. **¿Qué se ignora?** Conductas inadecuadas pero tolerables, técnicas dilatorias, evitación o demora del tratamiento, distracción, conductas molestas, ruidos, interrupciones, solicitudes, ordenes.
- b. **¿Cómo ignorar?** Separarse del niño con la instrucción de cambiar actitud, no responder en absoluto, ser firme y continuar ignorando al niño, elogiar el primer signo de conducta deseada. Hay que recordar que el niño puede acelerar y aumentar la o las conductas inadecuadas antes de cooperar.

Hay aun conductas negativas agudas: rechazo franco y complejo descontrol emocional ya descrito, en la forma de llanto obstinado o pataleta. En estos casos el clínico se ve enfrentado a una situación que no puede ser pospuesta. Diversas técnicas bajo el título restricción física se han descrito con ese propósito. El objetivo es la terminación de la conducta intolerable o por lo menos disminuirla; por sus características imposibilita absolutamente el examen del paciente y no existen vías operativas de comunicación. El proceso se inicia con una orden perentoria de sede, de naturaleza específica; si el resultado es bueno el episodio se da por terminado y se refuerzan conductas positivas.(5)

2. IONOMERO DE VIDRIO

2.1 Concepto

Los cementos de ionómero de vidrio se forman mediante una reacción de endurecimiento, entre cristales de vidrio fluoroaluminio silicato y un líquido, que es una solución acuosa de un ácido poliacrílico, mediante una reacción ácido-básica generalmente aceptada como reacción de fraguado. En esta definición se pueden aclarar los siguientes términos:

- **Vidrio:** es aquel que se puede descomponer de grano a un polvo fino. Mediante el tratamiento con ácido acuoso libera los iones que forman el cemento. Estos iones son: Ca^{2+} , Al^{3+} , y posiblemente Sr^{2+} , La^{2+} y Zn^{2+} dependiendo de la composición.
- **Polímero ácido:** usualmente es ácido poliacrílico, pero puede comprender polímeros o copolímeros del ácido itacónico, maleíco, y vinil fosfórico.
- **Reacción ácido-básica:** esta ocurre como parte de la formación del cemento. Se caracteriza por la formación de una pasta inicialmente viscosa y dura. En un verdadero cemento, esta reacción ocurre en un tiempo clínico aceptable, es decir, pocos minutos. Por lo que se puede establecer que el término ilimitado "cemento de ionómero de vidrio" debe reservarse exclusivamente para el material consistente en un vidrio, que puede descomponerse a través del ácido y un ácido soluble en agua que endurece mediante una reacción de neutralización.(6)

2.2 Propiedades

Estos materiales presentan las siguientes características:

- Sustancias duras al fraguar.
- Baja reacción exotérmica.
- No presentan contracción de polimerización.
- No contienen monómero libre.
- Estabilidad dimensional en humedad relativamente alta.
- Interacción relleno- matriz.
- Adhesión al esmalte y a la dentina.
- Liberación de flúor.
- Sensibilidad temprana a la humedad, requiriendo protección inmediata con barniz después de su colocación. (Craig 1998). (6)

2.3 Historia

Los cementos de ionómero de vidrio fueron descritos por primera vez por Wilson y Kent en Inglaterra en 1972, quienes investigaron la reacción de fraguado de un polvo de vidrio alúmino silicato y la solución de un ácido poliacrílico. Posteriormente fueron desarrollados para su uso clínico por Mc Lean y Wilson en 1974. Tenían como objetivo la combinación de las propiedades positivas de los cementos de silicato, de las resinas compuestas y de los cementos de Policarboxilato. Al producto original se le dio el nombre de ASPA (Aluminio-Silicato-Poliacrilato), en el cual ciertamente se combinaron todas las propiedades mencionadas anteriormente. Kent y cols, en 1973, reportaron los resultados de un estudio "in vitro" de un ASPA, corroborando todo lo antes mencionado. El primer ionómero de vidrio restaurador estéticamente aceptado fue el Fuji II®, el cual presentó mejores propiedades físicas que los materiales anteriores.(6)

Desde entonces la composición básica de estos materiales ha cambiado, por ejemplo: se ha añadido polvo de aleación para amalgama al vidrio, para formar un material llamado "Mezcla Milagrosa"®. Otros han añadido partículas de plata mediante un proceso de sinterización, para formar un cemento tipo cermet. En estos productos se logró mejorar tanto la resistencia a la compresión como la resistencia al desgaste. Posteriormente los cementos de ionómero de vidrio experimentaron el mayor cambio en su evolución: se sumaron componentes que experimentaron su polimerización mediante la luz. De estos el primer producto en aparecer en el mercado fue el Vitrebond ® de la casa dental 3M, en cuya formulación probablemente contenga cristales de estroncio, capaces de liberar flúor y un líquido, que es una solución acuosa del ácido poliacrílico. Al líquido se le añade 2 metacrilato hidroxietil (HEMA). La aparición de los cementos de ionómero de vidrio fotocurables, fue una consecuencia de las desventajas de los sistemas precedentes, particularmente su tiempo de trabajo corto, aunado a un tiempo de fraguado largo. El proceso de fraguado de estos materiales ocurre mediante dos diferentes reacciones:

- La tradicional reacción ácido-básica de los cementos de ionómero de vidrio curados convencionales, ya descrita.
- La polimerización mediante la luz de los materiales basados en metacrilato.

Mitra, en 1991 describe la reacción de los cementos de curado por luz, en cuatro etapas: tres de ellas incluye la reacción ácido-básica tradicional y el cuarto paso la reacción de curado por la luz, que involucra la polimerización de los grupos metacrilato que origina el que se desarrolle un material firmemente estructurado de aspecto coriáceo¹². La modificación más importante de los cementos de ionómero de vidrio, ha sido la incorporación de componentes resinosos, dando paso así a los nuevos ionómeros de vidrio modificados con resina los cuales fueron introducidos en el mercado entre los años 1993 y 1994, pudiendo ser utilizados como materiales de restauración definitiva.(6)

Estas y otras modificaciones a través de los años han mejorado sus características de manipulación y sus propiedades físicas.

2.4 Composición

Se componen de un polvo y un líquido:

– Polvo

Los **componentes básicos** del polvo son sílice (SiO_2), alúmina (Al_2O_3) y fluoruro cálcico o fluorita (CaF_2), que se funden a 1100-1500°C obteniéndose un vidrio que se tritura posteriormente hasta conseguir el polvo de uso clínico. El vidrio al ser atacado por el ácido es capaz de liberar gran cantidad de iones (de ahí el nombre de ionómero) .(6)

Otros componentes son el fosfato de aluminio, fluoruro de aluminio, fluoruro de sodio ,.... La cantidad de flúor en peso final es de aproximadamente un 20%. Esta cantidad de flúor es importante, no solo por su liberación y efecto anticariogénico, sino por que retrasa la gelificación ya que reacciona más rápidamente que los iones más pesados (si estos otros iones reaccionasen antes la gelificación sería rapidísima y el material sería una pasta inmanejable). También incorpora cantidades pequeñas y variables de estroncio, bario, plata, óxido de zinc, etc. que confieren radioopacidad al material.(6)

El **tamaño de las partículas** de polvo oscila entre 13 y 19 μm en los cementos para cementado, con el fin de conseguir espesores pequeños, y alcanzan hasta las 20-50 μm en los de restauración, con lo que conseguimos una mejor estética. (6)

– **Líquido:**

Los componentes del líquido son tres:

Los **poliácidos:** Son ácidos conocidos como polialquenoicos o policarboxílicos porque presentan múltiples grupos carboxilo, - COOH). Fundamentalmente están integrados por homopolímeros (un sólo compuesto que se repite) o copolímeros (dos compuestos que se repiten) de ácidos mono-, bi- o tricarboxílicos insaturados como son el ácido acrílico, el ácido maleico o el ácido itacónico. Los poliácidos más usados son los homopolímeros de ácido acrílico o los copolímeros de ácido acrílico y ácido maleico o también los de ácido acrílico y ácido itacónico.(6)

Estos ácidos pueden presentarse como parte de una solución acuosa al 40-50%, con lo que el fabricante suministra un frasco con el polvo y otro con el líquido. Pero en otros casos el fabricante puede proporcionar los ácidos liofilizados e incorporados al polvo de vidrio, con lo que en el momento de proceder a la mezcla ésta se realiza con agua o con una solución acuosa de ácido tartárico (estos son los IV anhidros).(6)

En función de cual sea el poliácido o poliácidos que lleve el IV variarán sus propiedades y características. Así, p.e. el ác.maleico es más fuerte y activo por lo que precisa menos vidrios reactivos que en el caso del ácido acrílico. El ácido itacónico aumenta la reactividad entre el ácido poliacrílico y las partículas de vidrio, inhibe la gelación y reduce la viscosidad del líquido.(6)

El **agua:** Constituye el medio donde se produce la reacción. Esta presente en el líquido con los poliácidos y en una proporción del 50-

60%, o se añade directamente como tal en el caso de los IV anhidros. En general, una reducción en la cantidad de agua de la mezcla conlleva una mayor dureza del material y un fraguado más rápido. Por el contrario, un exceso de agua produce una mezcla más débil y un enlentecimiento de la reacción de fraguado.(6)

Aceleradores: Suele tratarse del ácido tartárico. Actúa como acelerador del endurecimiento ya que facilita la extracción de los iones de las partículas de polvo. En los IV anhidros puede estar incorporado al polvo o utilizarse como líquido en una solución acuosa al 5%. Además, debido a sus características posibilita trabajar con cristales con menor cantidad de flúor haciendo factible la existencia de materiales más translúcidos y estéticos.(6)

2.5 Reacción del fraguado

El fraguado consiste en una **reacción ácido-base** entre los ácidos policarboxílicos del líquido (ácido) y las partículas de vidrio de silicato de aluminio fluorado del polvo (base) que genera una sal (policarboxilato) y agua:

Ac.Policarboxílicos+Vidrio (fluoroaluminosilicato)→Sal (policarboxilato)+Agua
Dicha sal forma un entramado que retiene las partículas de vidrio sin reaccionar. Se trata, por tanto, de un material no homogéneo sino compuesto. Estas partículas presentan una capa externa a partir de la cual se realiza el intercambio iónico. En este sentido, el poliácido libera protones que atacan la capa externa, que contiene iones metálicos, liberándose éstos al medio al tiempo que la capa externa queda con un claro predominio de sílice y protones. (7)

Por todo ello, esta capa se denomina "capa de gel silícico hidratado".

Además, esta reacción es escasamente exotérmica y conlleva una muy ligera contracción, que se ve compensada por la expansión higroscópica posterior. Aunque no se conocen algunos detalles íntimos, clásicamente se sabe que la reacción comienza cuando los protones provenientes de los ácidos poliacrílico, itacónico y tartárico (que se disocian al estar en un medio hídrico) atacan la superficie de las partículas de vidrio liberándose cationes (Ca^{++} , Al^{+++}) y iones fluoruro. Los iones calcio se liberan en las fases iniciales de la reacción y, en las fases más tardías y de forma más lenta, los iones aluminio (debido a su mayor peso molecular).(7)

Así pues, el fraguado tiene lugar en dos fases distintas:

1. La primera fase es el **endurecimiento de la matriz**, se produce a los pocos minutos de realizar la mezcla y se produce el fraguado aparente del IV.
2. En la segunda fase se produce la **unión entre la matriz y el relleno**.

Comienza esta segunda fase después de pasados 5-30 minutos y prácticamente se completa a las 24 horas, aunque persiste en el tiempo durante semanas e incluso meses. En esta reacción, el agua sirve de medio a través del cual tiene lugar el transporte de iones. Por lo tanto, en medios no acuosos la reacción del ionómero de vidrio no puede ser tan significativa (sería el caso de los compómeros).(7)

Después de repasar la reacción de fraguado podemos darnos cuenta de dos hechos que son remarcables y no pueden pasar desapercibidos:

- **Es necesaria la presencia de agua** (aproximadamente el 24% de la composición del IV fraguado es agua).
- **Es una reacción lenta.** Esta lentitud se debe a la dificultad que tienen los iones liberados de los cristales para difundir a través de la matriz. La progresiva rigidez que se desarrolla hará que, sobretodo los iones con pesos moleculares y/o valencias mayores, tengan mayores dificultades. Serán estos iones precisamente, los que produzcan un mayor grado de entrecruzamiento entre las diferentes moléculas dando lugar a una red más estable y resistente.(8)

Posiblemente, el mayor problema en cuanto al uso de los sistemas de IV, hasta la aparición de los IV reforzados con resina, era el hecho de ser **enormemente sensible a la hidratación y deshidratación durante su fraguado**, sobretodo durante la primera fase. Debido a que esta reacción es lenta, el tiempo durante el cual son susceptibles a los cambios hídricos es amplio. En los primeros momentos de fraguado (formación de complejos con los iones calcio) hay una gran capacidad de absorción de agua. Posteriormente durante la formación de complejos con los iones de aluminio disminuye esta capacidad, siendo más intensa la posibilidad de pérdida de agua.(8)

Así pues, no deben desecarse ni humedecerse durante las primeras horas. El efecto no es el mismo al secarlos en exceso (resquebrajamiento) que al mojarlos (disolución). Lo ideal para su correcta aplicación es difícil de concretar ya que el dique de goma, en principio idóneo, podría provocar una excesiva desecación, por ello no se considera imprescindible aunque otra cosa es permitir que los fluidos orales entren en contacto con el material en esta primera fase.(8)

Una buena opción consiste en barnizar la superficie de la restauración para que durante las primeras horas no se halle sometida, sobretodo, a una humedad excesiva.(8)

Fraguado Inicial:

-Vidrio atacado por los protones (H^+) hidratados del ácido.

-Los Iones metálicos liberados (Ca^{++} , Al^{+++} , F^-) forman sales insolubles (Reacción ácido-base).(9)

-Primeros 5' → gel de policarboxilato de Calcio, sensible a la absorción acuosa.

-Adhesión inicial al diente, a través de los grupos carboxílicos libres que mojan el tejido.

-Si absorbe agua, se forma una matriz porosa, se erosiona rápidamente y se altera el color del cemento.

-Posteriormente, se forma un gel de policarboxilato de Aluminio, ya que el Al^{+++} es menos reactivo que el Ca^{++} , logrando la adhesión madura.

-Antes de los 30 minutos es crítico.

-A los 30' → se obtiene una superficie dura.

-A los 60' → es resistente a la hidratación y medio bucal y como no podemos tener al paciente una hora con aislamiento absoluto, se le pone un gel de sílice protector (copalite).

-Las partículas sin reaccionar se cubre con un gel de sílice.

-Su pH inicial es bajo, pero no sus partículas no tienen el tamaño suficiente como para penetrar por los túbulos.

- Silicato → 1.3
- Fosfato de Zn → 1.5
- Policarboxilato → 1.7
- Ionómero de Vidrio → 2.5

-La dosificación tiene un rango limitado, por lo tanto no se pueden alterar las proporciones polvo / líquido.

Cemento Fraguado:

-Estructura nucleada, núcleos formados por cristales sin reaccionar, rodeados por hidrogel de sílice y aglutinados por una matriz de policarboxilato o poliacrilato de Ca y Al.

-La primera semana se produce una gran liberación de Flúor.

-Demasiada agua: Cemento más frágil.

-Poca agua: Dificulta la reacción y la hidratación posterior.

2.6 Presentación

Los IV los podemos encontrar en dos maneras:

- En forma de polvo y líquido, para mezcla manual: Generalmente en un frasco con el líquido y un bote con el polvo.
- En cápsulas, para vibrado mecánico: El polvo y el líquido se encuentran en el interior de una cápsula, separados por una membrana que se rompe bajo

presión, poniéndose ambos componentes en contacto. La mezcla se realiza mediante un vibrador.

En el caso de las mixturas también se presenta otro recipiente independiente, con el polvo de la aleación de plata que hay que mezclar oportunamente.(9)

2.7 Clasificación

2.7.1 Según su formulación y mecanismo de fraguado

- **Ionómeros de vidrio convencionales:** Están constituidos por un polvo que es un cristal de fluoraluminosilicato y por un líquido que es el ácido poliacrílico. Endurecen solamente mediante una reacción ácido-base, el fraguado es por tanto solo químico, no se activan con luz y siempre se utilizan previa mezcla de los dos componentes. La presentación puede ser de dos maneras distintas:

Anhidra: El poliácido se incorpora al polvo previa deshidratación y se activa la reacción mediante la adición de agua o con una solución acuosa de ácido tartárico (por ello, el término de anhidro no es muy apropiado ya que en algún momento el agua entra a formar parte de la reacción de fraguado).

Hídrica polvo-líquido: En ella el líquido lleva el ácido poliacrílico, que en este caso no está deshidratado.

- **Ionómeros de vidrio modificados con resinas:** El polvo es el mismo pero el líquido está constituido por ácido policarboxílico con grupos acrílico unidos a él y la reacción de fraguado ácido-base se complementa con una reacción de fotopolimerización. Esta reacción acrílica puede no darse, de manera que el material es capaz de fraguar en condiciones de oscuridad,

aunque eso sí, lentamente. El material se debe mezclar previamente a la aplicación de la luz. Con la incorporación de las resinas se pretende aumentar la resistencia y disminuir la solubilidad de los IV.(9)

Los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina son predominantemente vidrios ionoméricos en un 80% con un 20% de resina fotocurada¹³. Ellos endurecen mediante una reacción ácido-básica entre el ión filtrable del polvo del vidrio y el ácido poliacrílico, resultando en una transformación sol-gel. En los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina más recientes, el componente de agua es sustituido con una resina tal como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) o BIS-GMA. Siendo una combinación de dos materiales químicamente diferentes, sus características también son diferentes. Aunque no parece haber un consenso en este tópico, la reacción inicial parece ser una interacción ácido-base, seguida por la polimerización fotoquímica de la matriz cuando es sometida al fotocurado¹⁴. Algunos investigadores creen que la exposición a la luz sólo precipita un establecimiento inicial y que hay un período post-curado que dura típicamente 24 horas. Mientras que algunos de estos materiales son considerados de doble curado, materiales tales como el Fuji II LC ®, y el Vitremer®, tienen una reacción de polimerización tricurada¹⁵. Una gran variedad de términos se ha utilizado para denominar este nuevo tipo de cementos. Ellos polimerizan por vía de la reacción ácido-básica tradicional y posteriormente mediante polimerización fotoquímica. En 1994 Mc Lean y cols utilizaron el término "*cementos de ionómero de vidrio modificados con resina*" para denominarlos en forma trivial y, el término "vidrio de polialqueonato" como nombre sistemático, en aquellos casos donde se requiera una nomenclatura química más precisa. La preferencia por dicho término de estos autores radica en las siguientes razones:(9)

- La alternativa de curado o curable mediante luz, implica incorrectamente que el proceso ácido-básico puede ser fotoiniciado.
- El término doble curado ha sido desvirtuado por el uso de un nuevo término "triturado", para describir un sistema nuevo de cementos. Sin embargo, no se trata de un mecanismo de triple curado sino de un doble sistema en el cual, uno de los procesos, "la polimerización", comienza mediante la iniciación de radicales libres de ambos tipos químicos y fotoquímicos. El uso de este tipo de nomenclatura por algunos investigadores en este campo, permite la posibilidad de un tal llamado material de doble curado que incluye ambos tipos de iniciación mediante radicales libres pero no de una reacción ácido-básico.(9)

Para aplicar el término ionómero de vidrio es necesario que la reacción ácido-básica contribuya al proceso de endurecimiento; por lo tanto, un ionómero de vidrio modificado es aquel que tiene suficiente ácido y base para permitir que esta reacción ocurra en un período de tiempo razonable. Las primeras referencias sobre los cementos de ionómero de vidrio modificados con resinas aparecen a partir de 1988 cuando fue introducido en el mercado el Vitrebond®, de la Casa Dental 3M (ya mencionado anteriormente) constituyendo, junto a otros materiales los cementos de primera generación. Desde entonces muchos otros productos se introdujeron en el mercado para ser utilizados sólo como materiales de bases cavitarias, recubridores y como base fluida. Posteriormente estos productos iniciales experimentaron diversos cambios, para ser utilizados como materiales restauradores. Es así, que las referencias sobre una nueva generación de ionómeros de vidrio modificados con resina aparecen aproximadamente a partir de 1992, definiéndose éstos como materiales restauradores estéticos, ya que contenían los componentes convencionales de los cementos de ionómero de vidrio que polimerizan químicamente y componentes resinosos fotopolimerizables. Estos materiales resolvieron las desventajas de los cementos de ionómero de vidrio

convencionales tales como el corto tiempo de trabajo, el largo tiempo de fraguado y la sensibilidad a la humedad durante las etapas de endurecimiento; preservando a su vez las ventajas clínicas tales como la estética, la adhesión a los tejidos dentarios, la liberación de flúor y el aislamiento térmico. Ellos pueden terminarse inmediatamente después de curados teniendo un acabado superior a los ionómeros tradicionales, presentan menor sensibilidad a la humedad y tienen mejores propiedades mecánicas. La adhesión a la dentina ha sido mejorada, así como también se ha reducido la microfiltración marginal, preservando muchas de sus propiedades ventajosas tales como la unión al esmalte y a la dentina así como la liberación de iones de flúor. Los primeros ionómeros de vidrio modificados con resina o híbridos se obtuvieron simplemente mezclando el líquido, de un producto comercial de un ionómero de vidrio restaurador con una resina experimental de un sistema fotopolimerizado con luz. El primer producto de este tipo consistió en un polvo reactivo de fluoroaluminio silicato y un ácido polialquénico con grupos pendientes de metacrilato. En este y en otros productos similares ocurren dos reacciones una ácido-básica y una posterior mediante la luz en la cual ocurre el entrecruzamiento de los grupos de metacrilato.(9)

- **Resinas compuestas modificadas, compómeros, ionocomposites o ionosites:**
Es de hecho un composite y, como tal, tiene una matriz en base a resina (HEMA, TEGMA y ácido poliacrílico con radicales de metacrilato) y un relleno (que incluye cristales de fluoroaluminosilicato). En este caso no se precisa mezcla previa porque hay un solo componente y el fraguado es exclusivamente mediante una reacción de fotopolimerización.(10)

2.7.2 Según sus indicaciones

- **Tipo I:** IV para cementado (prótesis fija, ortodoncia, incrustaciones,...).
- **Tipo II:** IV para restauraciones (se usan como materiales restauradores definitivos).

Tipo IIa: IV restauradores estéticos. Incluirían algunos de los IV fotopolimerizables más recientes.

Tipo IIb: IV restauradores reforzados. Incluyen a su vez dos tipos de IV:

- Las mixturas, en las que se mezclan con metales como la plata, aleación para amalgama de plata, oro, platino o paladio; en este caso las partículas metálicas están atrapadas en la red de poliacrilato sin estar unidas a ningún componente.
- Los cermets (*cerámica y metal*) en los que el metal se fusiona, mediante un proceso de sinterización, al polvo. Es, de hecho, una unión ceramometálica. .

- **Tipo III:** IV protectores. Están indicados como bases o forros cavitarios.

Dentro de ellos se pueden incluir algunos de los fotopolimerizables, fundamentalmente debajo de restauraciones de composite. En cambio, los reforzados, debajo de restauraciones de amalgama.

- **Tipo IV:** Miscelánea. Corresponden a los materiales para sellado de fisuras, cementos de obturación en endodoncia.

2.8 Generaciones

1.-V.I de primera generación:

-La R.O es su máximo defecto.

-Es un material malo.

Composición:

-**Polvo** → Composición típica.

-**Líquido** → Ac. poliacrílico y modificadores (líquido gelatinoso).

Características:

-Adhesión química al diente.

-Variación dimensional térmica parecida al diente.

-Bajo módulo de elasticidad .

-Cariostático (libera Flúor).

-Superficie rugosa.

-Baja resistencia a la abrasión, compresión y tracción.

-Manipulación difícil y sensible a la técnica.

-Opaco, valor estético relativamente bajo.

-Baja radioopacidad.

-Biocompatible.

-Acidez inicial.

2.-V.I de segunda generación:

-Su líquido no es tan viscoso como los de primera generación.

Ejemplo:

-**Merón** → V.I de segunda generación para cementación.

Composición:

-**Polvo** → Composición típica.

→ Ac. poliacrílico, maleico e itacónico desecados.

-**Líquido** → Acido tartárico + Agua (líquido acuoso).

Ventajas:

-Al incorporar el ácido al polvo se logra un mayor tiempo de almacenamiento, se evita la gelificación del líquido.

-El líquido acuoso facilita su manipulación y dosificación.

3.-V.I de tercera generación:

-La dosificación es más exacta porque en el polvo están todos los ingredientes ya dosificados.

Composición:

-**Polvo** → Composición típica

→ Ácidos desecados

}
“WATER MIXED”

-**Líquido** → Agua destilada (frasco) (líquido acuoso).

-**Frasco del polvo batirlo** antes de usarlo porque sus componentes tienen distinto peso molecular, quedando unos componentes más arriba que otros.

-Luego de su uso hay que **taparlo** bien, ya que como se activa con agua, puede activarse con humedad ambiental.

Ventajas:

-Se facilita la manipulación al incorporar el polvo al líquido.

-Mayor tiempo de almacenamiento.

-Dosificación más exacta.

-Tiempo de endurecimiento menor.

-El líquido “no se acaba antes que el polvo”.

Ejemplo:

Agua Cem → Tipo I.

4.-V.I de cuarta generación:

-Son híbridos, es decir tienen **ionómero** y **resina**.

-Hay de auto y fotocurado.

Composición:

-**Polvo** → 80% IV + 20% Resina.

-**Líquido** → Copolímeros del ácido poliacrílico, HEMA, agua, fotoiniciad.(Auto y fotocurado)

Ejemplo:

-**VLC** → visible light cement.

-**RMGI** → Resin-Modified Glass Ionomer

-**Vitremer** → Tipo I.

Tiene 3 frascos de líquido y uno de polvo:

-**Frasco blanco** → primer.

-Frasco **amarillo** → glaseado.

} **Líquido.**

-Frasco **celeste** → líquido del V.I.

-Frasco **celeste** → polvo.

-**Vitrebond** → Solo tipo IV.

Tiene 2 frascos, uno con el polvo y otro con el líquido.

-**Chelón Silver** → es el que se usa en odontopediatría.

Ventajas:

-Menor solubilidad.

-Mayor adhesión.

-Mejor estética.

-Mayor tiempo de trabajo.

-Menor tiempo de endurecimiento.

-Más fácil manipulación al llevar a la preparación.

-Mayor resistencia a la abrasión, compresión y tracción.

-Mayor resistencia superficial al ataque del APF gel.

2.9 Manipulación de los ionómeros de vidrio

-De Poliacrílico al 25%. Se usa para eliminar el barro dentinario.

-Se incorpora el polvo al líquido (la mitad o todo de una vez, dependiente del fabricante).

-Hay que usar una espátula plástica, **no** metálica.

Hay que lograr la consistencia de masilla.

Debe verse brillante y húmedo en la superficie, si es opaco desechar el material y preparar otro nuevo con un poco más de líquido que una gota(10)

2.10 Adhesión a los tejidos dentinarios

-Esmalte

-Dentina esclerótica

-Dentina normal superficial

-Dentina normal profunda



A ↓ sustrato orgánico, ↑ adhesión.

2.11 Indicaciones

-Clase V sensible → se determinan con la jeringa triple. Se usan porque se adhiere muy bien o por la liberación de flúor (no se sabe bien por cual de esas razones). Cuando involucra la estética no está indicado, porque no son estéticos. Las cuales pueden ser:

- Erosión.
- Abrasión.
- Caries radicular.
- Abfracción.
- Sensibilidad cervical.
- Fracturas radiculares.
- Fisuras.

-Caries radiculares → indican pacientes de alto riesgo, por lo tanto nuestra conducta debe ser distinta. Las cuales deben tener las siguientes características:

- Asintomáticas.
- Extensas.
- Poco profundas.
- Agresivas → por su extensión.
- Restauraciones clase I y II en dientes temporales.
- Restauraciones clase III.

- Restauraciones temporales o provisionales.
- Bases cavitarias.
- Forros o liners.
- Cementación de espigas, inlays, onlays y coronas metálicas, braquets ortod.
- Restauraciones túnel.
- Selladores de fosas y fisuras.

2.12 Contraindicaciones

- Restauraciones sometidas a cargas oclusales.
- Pacientes con disminución de secreción salival severa.
- Dificultad para obtener buen aislamiento.
- Restauraciones estéticas que necesiten translucidez.
- Coronas muy debilitadas.
- Dentina cercana a la pulpa.
- Cementación y reparación de restauraciones de porcelana.

2.13 Técnica

- Antes de aislar hay que limpiar con piedra pómez y agua.

*“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO
CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”*

-Aislar con goma dique.

-Se pone el primer por 30 segundos.

-Se seca y fotopolimeriza por 20 segundos.

-Dosificar el V.I, mezclar y meter en una punta que posee filtro de luz. Se pone un émbolo y de ahí se lleva a la pistola.

-Aplicar en la cavidad.

-Fotopolimerizar por 40 segundos.

-Luego poner el barniz tipo **copalite** para proteger al V.I de la cavidad oral.

-Pulir, para sacar los excesos. Se puede hacer con gomas para resina, piedra de grano fino a grueso, etc.

3. RESINAS COMPUESTAS

3.1 Concepto

Según Anusavice, los materiales compuestos son combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, con una interfase distinta, obteniéndose propiedades superiores a las que presentan sus constituyentes de manera individual. (11)

Las resinas compuestas dentales, son una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de rellenos inorgánicos. Para unir las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno es recubierto con silano, un agente de conexión o acoplamiento. Otros aditivos se incluyen en la formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica. (11)

Las resinas compuestas se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa. Inicialmente, las resinas compuestas se indicaban solo para la restauración estética del sector anterior. Posteriormente y gracias a los avances de los materiales, la indicación se extendió también al sector posterior. Entre los avances de las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, manipulación y estética.(11)

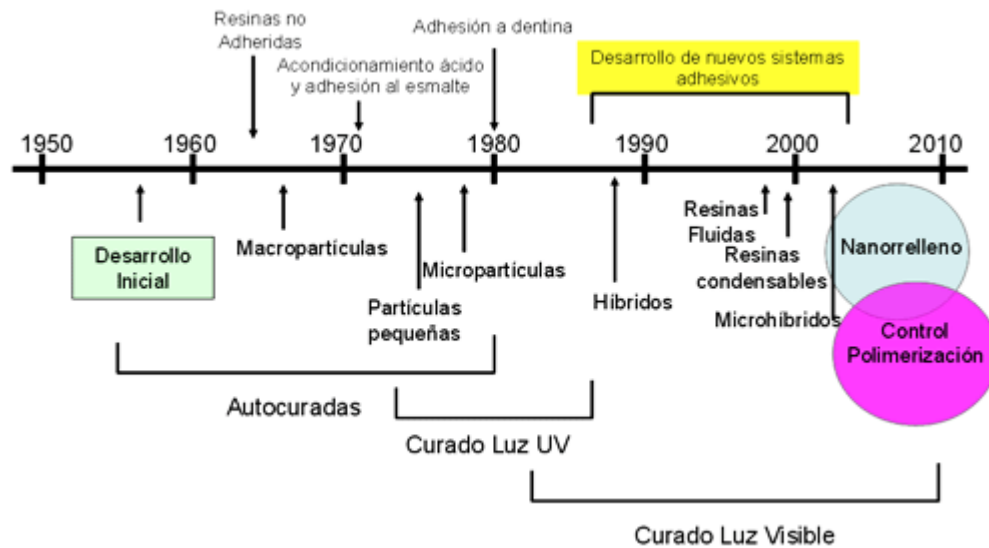
Igualmente, las técnicas adhesivas se han perfeccionado de tal forma que la adhesión entre la resina compuesta y la estructura dental es más confiable, reduciendo la filtración marginal y la caries secundaria. Además, las restauraciones de resina por ser adhesivas a

la estructura dental permiten preparaciones cavitarias más conservadoras, preservando la valiosa estructura dental. Sin embargo, a pesar de todas estas ventajas, la colocación de las resinas compuestas es una técnica sensible y requiere de mayor tiempo de colocación, ya que se deben controlar factores como la humedad del campo operatorio y la contracción de polimerización.(11)

3.2 Historia

La rica historia asociada al desarrollo de las resinas compuestas tuvo sus inicios durante la primera mitad del siglo XX. En ese entonces, los únicos materiales que tenían color del diente y que podían ser empleados como material de restauración estética eran los silicatos. Estos materiales tenían grandes desventajas siendo la principal, el desgaste que sufrían al poco tiempo de ser colocados. A finales de los años 40, las resinas acrílicas de polimetilmetacrilato (PMMA) reemplazaron a los silicatos. Estas resinas tenían un color parecido al de los dientes, eran insolubles a los fluidos orales, fáciles de manipular y tenían bajo costo. Lamentablemente, estas resinas acrílicas presentan baja resistencia al desgaste y contracción de polimerización muy elevada y en consecuencia mucha filtración marginal. La era de las resinas modernas empieza en 1962 cuando el Dr. Ray. L. Bowen desarrolló un nuevo tipo de resina compuesta. La principal innovación fue la matriz de resina de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas de relleno. Desde ese entonces, las resinas compuestas han sido testigo de numerosos avances y su futuro es aún más prometedor, ya que se están investigando prototipos que superarían sus principales deficiencias, sobre todo para resolver la contracción de polimerización y el estrés asociado a esta.(12)

Fig. N° 1.
Cronología del desarrollo de las resinas compuestas de acuerdo a las partículas, sistemas de polimerización y tecnología adhesiva disponible.



3.3 Composición

Los componentes estructurales básicos de las resinas compuestas son: (5,8)

1. Matriz: Material de resina plástica que forma una fase continua.
2. Relleno: Partículas / fibras de refuerzo que forman una fase dispersa.
3. Agente de conexión o acoplamiento, que favorece la unión del relleno con la matriz (conocido como Silano).
4. Sistema activador - iniciador de la polimerización
5. Pigmentos que permiten obtener el color semejante de los dientes.

6. Inhibidores de la polimerización, los cuales alargan la vida de almacenamiento y aumentan el tiempo de trabajo.

3.3.1 Matriz Resinosa

Esta constituida por monómeros de dimetacrilato alifáticos u aromáticos. El monómero base más utilizado durante los últimos 30 años ha sido el Bis-GMA (Bisfenol-A- Glicidil Metacrilato). Comparado con el metilmetacrilato, el Bis-GMA tiene mayor peso molecular lo que implica que su contracción durante la polimerización es mucho menor, además presenta menor volatibilidad y menor difusividad en los tejidos.(13)

Sin embargo, su alto peso molecular es una característica limitante, ya que aumenta su viscosidad, pegajosidad y conlleva a una reología indeseable que comprometen las características de manipulación. Además, en condiciones comunes de polimerización, el grado de conversión del Bis-GMA es bajo. Para superar estas deficiencias, se añaden monómeros de baja viscosidad tales como el TEGDMA (trietilenglicol dimetacrilato). Actualmente el sistema Bis-GMA/TEGDMA es uno de los más usados en las resinas compuestas. En general este sistema muestra resultados clínicos relativamente satisfactorios, pero aún hay propiedades que necesitan mejorarse, como la resistencia a la abrasión. (13)

Por otro lado, la molécula de Bis-GMA, tiene dos grupos hidroxilos los cuales promueven la sorción de agua. Un exceso de sorción acuosa en la resina tiene efectos negativos en sus propiedades y promueve una posible degradación hidrolítica. Actualmente, monómeros menos viscosos como el Bis-EMA6 (Bisfenol A Polietileno glicol dieter dimetacrilato), han sido incorporados en algunas resinas, lo que causa una reducción de TEGDMA. El Bis-EMA6 posee mayor peso

molecular y tiene menos uniones dobles por unidades de peso, en consecuencia produce una reducción de la contracción de polimerización, confiere una matriz más estable y también mayor hidrofobicidad, lo que disminuye su sensibilidad y alteración por la humedad.(13)

Otro monómero ampliamente utilizado, acompañado o no de Bis-GMA, es el UDMA (dimetacrilato de uretano), su ventaja es que posee menos viscosidad y mayor flexibilidad, lo que mejora la resistencia de la resina. Las resinas compuestas basadas en UDMA pueden polimerizar más que las basadas en Bis-GMA, sin embargo, Soderholm y col. indicaron que la profundidad de curado era menor en ciertas resinas compuestas basadas en UDMA debido a una diferencia entre el índice de refracción de luz entre el monómero y el relleno. (13)

3.3.2 Partículas de relleno

Son las que proporcionan estabilidad dimensional a la matriz resinosa y mejoran sus propiedades. La adición de estas partículas a la matriz reduce la contracción de polimerización, la sorción acuosa y el coeficiente de expansión térmica, proporcionando un aumento de la resistencia a la tracción, a la compresión y a la abrasión, aumentando el módulo de elasticidad (Rigidez).(14)

Las partículas de relleno más utilizadas son las de cuarzo o vidrio de bario y son obtenidas de diferentes tamaños a través de diferentes procesos de fabricación (pulverización, trituración, molido). Las partículas de cuarzo son dos veces más duras y menos susceptible a la erosión que el vidrio, además de que proporcionan mejor adhesión con los agentes de conexión (Silano). También son utilizadas partículas de sílice de un tamaño aproximado de 0,04mm (micropartículas), las

cuales son obtenidas a través de procesos pirolíticos (quema) o de precipitación (sílice coloidal).(14)

La tendencia actual es la disminución del tamaño de las partículas, haciendo que la distribución sea lo más cercana posible, en torno a 0.05 μm .(14)

Es importante resaltar que cuanto mayor sea la incorporación de relleno a la matriz, mejor serían las propiedades de la resina, ya que, produce menor contracción de polimerización y en consecuencia menor filtración marginal, argumento en el cual se basa el surgimiento de las resinas condensables.(14)

Sin embargo, tan importante como la contracción de polimerización, es la tensión o el estrés de contracción de polimerización, o sea, la relación entre la contracción de la resina, su módulo de elasticidad (rigidez) y la cantidad de paredes o superficies dentarias a unir (Factor C). Con esto, las resinas con altísima incorporación de relleno acaban contrayendo menos, pero causando mayor estrés de contracción lo que conlleva a mayor filtración, por ser demasiado rígidas.(14)

3.3.3 Agente de conexión o de acoplamiento

Durante el desarrollo inicial de las resinas compuestas, Bowen demostró que las propiedades óptimas del material, dependían de la formación de una unión fuerte entre el relleno inorgánico y la matriz orgánica. La unión de estas dos fases se logra recubriendo las partículas de relleno con un agente de acoplamiento que tiene características tanto de relleno como de matriz. El agente responsable de esta unión es una molécula bifuncional que tiene grupos silanos (Si-OH) en un extremo y grupos metacrilatos (C=C) en el otro. Debido a que la mayoría de las resinas

compuestas disponibles comercialmente tienen relleno basado en sílice, el agente de acoplamiento más utilizado es el silano.(15)

El silano que se utiliza con mayor frecuencia es el γ - metacril-oxipropil trimetoxi-silano (MPS) éste es una molécula bipolar que se une a las partículas de relleno cuando son hidrolizados a través de puentes de hidrógeno y a su vez, posee grupos metacrilatos, los cuales forman uniones covalentes con la resina durante el proceso de polimerización ofreciendo una adecuada interfase resina / partícula de relleno.(15)

Asimismo, el silano mejora las propiedades físicas y mecánicas de la resina compuesta, pues establece una transferencia de tensiones de la fase que se deforma fácilmente (matriz resinosa), para la fase más rígida (partículas de relleno). Además, estos agentes de acoplamiento previenen la penetración de agua en la interfase BisGMA / Partículas de relleno, promoviendo una estabilidad hidrolítica en el interior de la resina. Se han experimentado otros agentes tales como el 4-META, varios titanatos y zirconatos, sin embargo ninguno de estos agentes demostró ser superior al MPS.(15)

Los avances en la tecnología de silanización se preocupan más que nada en obtener un recubrimiento uniforme de la partícula de relleno lo cual provee mejores propiedades a la resina compuesta. Para lograr este recubrimiento uniforme, los fabricantes utilizan diferentes formas de cubrimiento y recubren hasta tres veces la partícula de relleno.(15)

3.3.4 Sistema Iniciador-Activador de Polimerización

El proceso de polimerización de los monómeros en las resinas compuestas se puede lograr de varias formas. En cualquiera de sus formas es necesaria la acción de los radicales libres para iniciar la reacción. Para que estos radicales libres se generen es necesario un estímulo externo. Según Yearn, en las resinas auto-curadas el estímulo proviene de la mezcla de dos pastas, una de las cuales tiene un activador químico (amina terciaria aromática como el dihidroxietil-p-toluidina) y la otra un iniciador (peróxido de benzoílo). En el caso de los sistemas foto-curados, la energía de la luz visible provee el estímulo que activa un iniciador en la resina (canforoquinonas, lucerinas u otras diquetonas). Es necesaria que la resina sea expuesta a una fuente de luz con la adecuada longitud de onda entre 420 y 500 nanómetros en el espectro de luz visible. Sin embargo, el clínico debe ser cuidadoso en minimizar la exposición de luz, hasta que el material este listo para curar, de otra forma puede comenzar una polimerización prematura y el tiempo de trabajo se puede reducir considerablemente.(16)

Otra forma común de polimerizar las resinas es a través de la aplicación de calor solo o en conjunto con fotocurado. Este procedimiento es bastante común en las resinas usadas en laboratorio para la fabricación de inlays y onlays. Para los materiales termo-curados, temperaturas de 100 °C o más, proveen la temperatura la cual sirve de estímulo para activar el iniciador. El termo curado luego del fotocurado mejora las propiedades de la resina sobre todo la resistencia al desgaste y la resistencia a la degradación marginal. Cualquiera de estos mecanismos es eficiente y produce un alto grado de polimerización en condiciones apropiadas. (16)

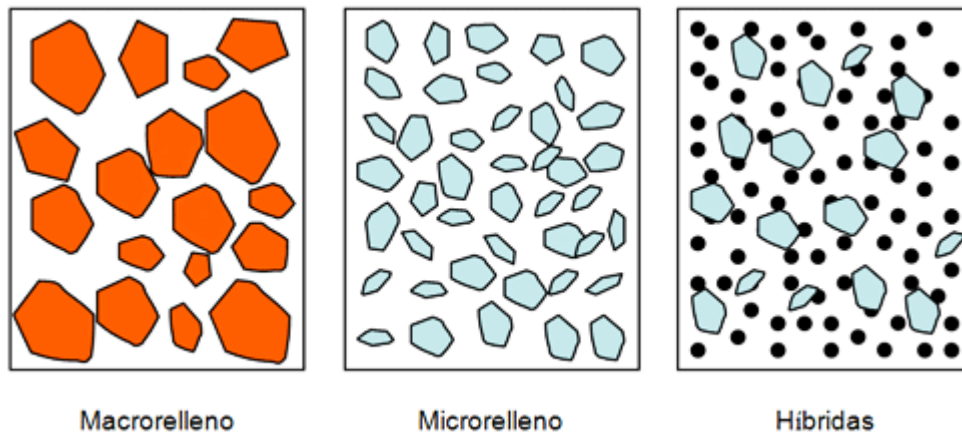
3.4 Clasificación de las resinas compuestas

Fig

No.

2

Clasificación de las resinas compuestas de Lutz y Phillips. (1983)



A

lo largo de los años las resinas compuestas se han clasificado de distintas formas con el fin de facilitar al clínico su identificación y posterior uso terapéutico. Una clasificación aún válida es la propuesta por Lutz y Phillips. Esta clasificación divide las resinas basado en el tamaño y distribución de las partículas de relleno en: convencionales o macrorelleno (partículas de 0,1 a 100 μ m), microrelleno (partículas de 0,04 μ m) y resinas híbridas (con rellenos de diferentes tamaños). (17)

Otro sistema de clasificación fue el ideado por Willems y Col., el cual a pesar de ser más complejo, aporta más información sobre diversos parámetros como el módulo de Young, el porcentaje del relleno inorgánico (en volumen), el tamaño de las partículas, la rugosidad superficial y la resistencia compresiva.(17)

Tabla 1
Clasificación de las Resinas Compuestas (Adaptado de Willems y Col. 1992)

Tipos de Resina Compuesta	Relleno
Densificados - De relleno medio <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ultrafinos ▪ Finos - De relleno compacto >60% en volumen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ultrafinos ▪ Finos 	< 60% en volumen Partículas < 3 µm Partículas > 3 µm > 60% en volumen Partículas < 3 µm Partículas > 3 µm
Microfinos - Homogéneos - Heterogéneos	Tamaño medio de las partículas = 0,04 µm
Mixtos	Mezcla de resinas densificados y microfinos
Tradicionales	Equivalentes a las llamadas resinas de macrorelleno en otras clasificaciones
Reforzados con fibras	Resinas de uso de laboratorio – industrial.

Actualmente se pueden reunir las resinas compuestas en cinco categorías principales:

3.4.1 Resinas de macrorelleno o convencionales

Tienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 µm. Este tipo de resinas fue muy utilizada, sin embargo, sus desventajas justifican su desuso. Su desempeño clínico es deficiente y el acabado superficial es pobre, visto que hay un desgaste preferencial de matriz resinosa, propiciando la prominencia de grandes partículas de relleno las cuales son más resistentes. Además, la rugosidad influencia el poco brillo superficial y produce una mayor susceptibilidad a la pigmentación. Los rellenos más utilizados en este tipo de resinas fueron el cuarzo y el vidrio de estroncio o

bario. El relleno de cuarzo tiene buena estética y durabilidad pero carece de radiopacidad y produce un alto desgaste al diente antagonista. El vidrio de estroncio o bario son radiopacos pero desafortunadamente son menos estables que el cuarzo.(17)

1. **Resinas de microrelleno:** Estas contienen relleno de sílice coloidal con un tamaño de partícula entre 0.01 y 0.05 μm . Clínicamente estas resinas se comportan mejor en la región anterior, donde las ondas y la tensión masticatoria son relativamente pequeñas, proporcionan un alto pulimento y brillo superficial, confiriendo alta estética a la restauración. Entre tanto, cuando se aplican en la región posterior muestran algunas desventajas, debido a sus inferiores propiedades mecánicas y físicas, ya que, presentan mayor porcentaje de sorción acuosa, alto coeficiente de expansión térmica y menor módulo de elasticidad.(17)
2. **Resinas híbridas:** Se denominan así por estar reforzados por una fase inorgánica de vidrios de diferente composición y tamaño en un porcentaje en peso de 60% o más, con tamaños de partículas que oscilan entre 0,6 y 1 μm , incorporando sílice coloidal con tamaño de 0,04 μm . Corresponden a la gran mayoría de los materiales compuestos actualmente aplicados al campo de la Odontología.(17)

Los aspectos que caracterizan a estos materiales son: disponer de gran variedad de colores y capacidad de mimetización con la estructura dental, menor contracción de polimerización, baja sorción acuosa, excelentes características de pulido y texturización, abrasión, desgaste y coeficiente de expansión térmica muy similar al experimentado por las estructuras dentarias, formulas de uso universal tanto en el sector anterior como en el posterior, diferentes grados de opacidad y translucidez en diferentes matices y fluorescencia.(18)

3. **Híbridos Modernos:** Este tipo de resinas tienen un alto porcentaje de relleno de partículas sub-micrométricas (más del 60% en volumen). Su tamaño de partícula reducida (desde 0.4 μ m a 1.0 μ m), unido al porcentaje de relleno provee una óptima resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas adecuadas. Sin embargo, estas resinas son difíciles de pulir y el brillo superficial se pierde con rapidez.(18)
4. **Resinas de Nanorelleno:** Este tipo de resinas son un desarrollo reciente, contienen partículas con tamaños menores a 10 nm (0.01 μ m), este relleno se dispone de forma individual o agrupados en "nanoclusters" o nanoagregados de aproximadamente 75 nm. El uso de la nanotecnología en las resinas compuestas ofrecen alta translucidez, pulido superior, similar a las resinas de microrelleno pero manteniendo propiedades físicas y resistencia al desgaste equivalente a las resinas híbridas. Por estas razones, tienen aplicaciones tanto en el sector anterior como en el posterior.(18)

Tabla

2

Principales tipos de resinas compuestas.

Tipo de resina	Tamaño del relleno (μ m)	Material de relleno
Macrorelleno	10 – 40	Cuarzo o vidrio
Microrelleno	0.01 – 0.1	Silice coloidal
Hibrida	15 – 20 y 0.01 – 0.05	Vidrio y silice coloidal
Híbridos modernos	0.5 – 1 y 0.01 – 0.05	Vidrio, zirconio y silice coloidal
Nanorelleno	<0.01 (10 nm)	Silice o zirconio

3.4.2 Resinas compuestas de baja viscosidad o fluidas

Son resinas a las cuales se les ha disminuido el porcentaje de relleno inorgánico y se han agregado a la matriz de resina algunas sustancias o modificadores reológicos (diluyentes) para de esta forma tornarla menos viscosa o fluida. Entre sus ventajas destacan: Alta capacidad de humectación de la superficie dental (asegura la penetración en todas las irregularidades) tienen el potencial de fluir en pequeños socavados, puede formar espesores de capa mínimos, lo que previene el atrapamiento de burbujas de aire, tiene una alta elasticidad o bajo módulo elástico (3,6 - 7,6 GPa), lo cual se ha demostrado que provee una capa elástica entre la dentina y el material restaurador que puede absorber la contracción de polimerización asegurando la continuidad en la superficie adhesiva y reduce la posibilidad de desalajo en áreas de concentración de estrés. Aunque este tipo de resinas posee una alta contracción de polimerización (4 a 7 %), su gran elasticidad es un factor que contrarresta el esfuerzo interfacial. Sin embargo, la radiopacidad de la mayoría de estos materiales es insuficiente, por lo que puede producir confusión a la hora de determinar caries recurrente. Algunas de las indicaciones para estos materiales son: restauraciones de clase V, abfracciones, restauraciones oclusales mínimas o bien como materiales de forro cavitario, un aspecto controvertido ya que las resinas fluidas no satisfacen el principal propósito de los forros cavitarios como es la protección del complejo dentino-pulpar. (19)

3.4.3 Resinas compuestas de alta viscosidad, condensables, de cuerpo pesado, compactables o empacables.

Las resinas compuestas de alta densidad son resinas con un alto porcentaje de relleno. Este tipo de resinas han sido llamadas erróneamente "condensables". Sin

embargo, ellas no se condensan ya que no disminuyen su volumen al compactarlas, sencillamente ofrecen una alta viscosidad que trata de imitar la técnica de colocación de las amalgamas. La consistencia de este tipo de materiales permite producir áreas de contacto más justos con la banda matriz que los logrados con los materiales de viscosidad estándar en restauraciones clase II.(55) Para obtener esta característica, se desarrolló un compuesto denominado PRIMM (Polimeric Rigid Inorganic Matrix Material), formado por una resina Bis-GMA ó UDMA y un alto porcentaje de relleno de partículas irregulares (superior a un 80% en peso) de cerámica (Alúmina y Bióxido de Silicio). De esta forma se reduce la cantidad de matriz de resina aumentando su viscosidad y creando esta particular propiedad en su manejo, diferente a las resinas híbridas convencionales, ya que estas resinas son relativamente resistentes al desplazamiento durante la inserción. Su comportamiento físico-mecánico supera a las resinas híbridas,(56) sin embargo, su comportamiento clínico es similar al de las resinas híbridas. Como principales inconvenientes destacan la difícil adaptación entre una capa de resina y otra, la dificultad de manipulación y la poca estética en los dientes anteriores. Un aspecto que se debe tomar en cuenta es la forma de polimerización, ya que se han obtenido mejores resultados con la técnica de polimerización retardada.(58) Otro aspecto esencial para obtener mejores resultados es la utilización de una resina fluida como liner. La resina fluida al poseer un bajo módulo de elasticidad, escurre mejor y por eso posibilita una mayor humectación, adaptación y funciona como un aliviador de tensión, compensando el estrés de contracción de polimerización de la resina "empacable" al ser colocadas sobre la resina fluida. Su principal indicación es la restauración de cavidades de clase I, II y VI(19)

3.5 Propiedades de las resinas compuestas

3.5.1 Resistencia al Desgaste

Es la capacidad que poseen las resinas compuestas de oponerse a la pérdida superficial, como consecuencia del roce con la estructura dental, el bolo alimenticio o elementos tales como cerdas de cepillos y palillos de dientes. Esta deficiencia no tiene efecto perjudicial inmediato pero lleva a la pérdida de la forma anatómica de las restauraciones disminuyendo la longevidad de las mismas. Esta propiedad depende del tamaño, la forma y el contenido de las partículas de relleno así como de la localización de la restauración en la arcada dental y las relaciones de contacto oclusales. Cuanto mayor sea el porcentaje de relleno, menor el tamaño y mayor la dureza de sus partículas, la resina tendrá menor abrasividad. (20)

Leinfelder y col. explican el fenómeno de la siguiente manera: Dado que el módulo elástico de la resina es menor que el de las partículas de relleno, las partículas que conforman el relleno son más resistentes al desgaste, comprimen la matriz en los momentos de presión (como las cargas cíclicas) y esto causa el desprendimiento de partículas de relleno y del agente de conexión silano, exponiéndose la matriz, la cual es más susceptible al desgaste. Este fenómeno por pérdida de partículas de la superficie es conocido como "plucking out".(20)

3.5.2 Textura Superficial

Se define la textura superficial como la uniformidad de la superficie del material de restauración, es decir, en las resinas compuestas la lisura superficial esta relacionada en primer lugar con el tipo, tamaño y cantidad de las partículas de relleno y en segundo lugar con una técnica correcta de acabado y pulido. Una resina rugosa

favorece la acumulación de placa bacteriana y puede ser un irritante mecánico especialmente en zonas próximas a los tejidos gingivales. En la fase de pulido de las restauraciones se logra una menor energía superficial, evitando la adhesión de placa bacteriana, se elimina la capa inhibida y de esta forma se prolonga en el tiempo la restauración de resina compuesta. Las resinas compuestas de nanorelleno proporcionan un alto brillo superficial.(20)

3.5.3 Coeficiente de Expansión Térmica

Es la velocidad de cambio dimensional por unidad de cambio de temperatura. Cuanto más se aproxime el coeficiente de expansión térmica de la resina al coeficiente de expansión térmica de los tejidos dentarios, habrá menos probabilidades de formación de brechas marginales entre el diente y la restauración, al cambiar la temperatura. Un bajo coeficiente de expansión térmica esta asociado a una mejor adaptación marginal. Las resinas compuestas tienen un coeficiente de expansión térmica unas tres veces mayor que la estructura dental, lo cual es significativo, ya que, las restauraciones pueden estar sometidas a temperaturas que van desde los 0° C hasta los 60° C.(21)

3.5.4 Sorción Acuosa (adsorción y absorción) y Expansión Higroscópica

Esta propiedad esta relacionada con la cantidad de agua adsorbida por la superficie y absorbida por la masa de una resina en un tiempo y la expansión relacionada a esa sorción. La incorporación de agua en la resina, puede causar solubilidad de la matriz afectando negativamente las propiedades de la resina fenómeno conocido como degradación hidrolítica. Dado que la sorción es una propiedad de la fase orgánica, a

mayor porcentaje de relleno, menor será la sorción de agua. Baratieri y Anusavice refieren que la expansión relacionada a la sorción acuosa es capaz de compensar la contracción de polimerización. Las resinas Híbridas proporcionan baja sorción acuosa (21)

3.5.5 Resistencia a la Fractura

Es la tensión necesaria para provocar una fractura (resistencia máxima). Las resinas compuestas presentan diferentes resistencias a la fractura y va a depender de la cantidad de relleno, las resinas compuestas de alta viscosidad tienen alta resistencia a la fractura debido a que absorben y distribuyen mejor el impacto de las fuerzas de masticación.(21)

3.5.6 Resistencia a la Compresión y a la Tracción

Las resistencias a la compresión y a la tracción son muy similares a la dentina. Esta relacionada con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor resistencia a la compresión y a la tracción.(21)

3.5.7 Módulo de elasticidad

El módulo de elasticidad indica la rigidez de un material. Un material con un módulo de elasticidad elevado será más rígido; en cambio un material que tenga un módulo de elasticidad más bajo es más flexible. En las resinas compuestas esta

propiedad igualmente se relaciona con el tamaño y porcentaje de las partículas de relleno: A mayor tamaño y porcentaje de las partículas de relleno, mayor módulo elástico.(21-22)

3.5.8 Estabilidad del color

Las resinas compuestas sufren alteraciones de color debido a manchas superficiales y decoloración interna. Las manchas superficiales están relacionadas con la penetración de colorantes provenientes principalmente de alimentos y cigarrillo, que pigmentan la resina. La decoloración interna ocurre como resultado de un proceso de foto oxidación de algunos componentes de las resinas como las aminas terciarias. Es importante destacar que las resinas fotopolimerizables son mucho más estables al cambio de color que aquellas químicamente activadas.(21-22)

3.5.9 Radiopacidad

Un requisito de los materiales de restauración de resina es la incorporación de elementos radio opacos, tales como, bario, estroncio, circonio, zinc, iterbio, itrio y lantano, los cuales permiten interpretar con mayor facilidad a través de radiografías la presencia de caries alrededor o debajo de la restauración.(22)

3.5.10 Contracción de Polimerización

La contracción de polimerización es el mayor inconveniente de estos materiales de restauración. Las moléculas de la matriz de una resina compuesta (monómeros) se encuentran separadas antes de polimerizar por una distancia promedio de 4 nm.(22)

(Distancia de unión secundaria), al polimerizar y establecer uniones covalentes entre sí, esa distancia se reduce a 1.5 nm (distancia de unión covalente). Ese "acercamiento" o reordenamiento espacial de los monómeros (polímeros) provoca la reducción volumétrica del material.(22)

La contracción de polimerización de las resinas es un proceso complejo en el cual se generan fuerzas internas en la estructura del material que se transforman en tensiones cuando el material está adherido a las superficies dentarias.(22)

Según Chen y col., las tensiones que se producen durante la etapa pregel, o la etapa de la polimerización donde el material puede aún fluir, pueden ser disipadas en gran medida con el flujo del material. Pero una vez alcanzado el punto de gelación, el material no fluye y las tensiones en su intento de disiparse pueden generar:

1. Deformación externa del material sin afectar la interfase adhesiva (si existen superficies libres suficientes o superficies donde el material no esta adherido).
2. Brechas en la interfase dientes restauración (si no existen superficies libres suficientes y si la adhesión no es adecuada)
3. Fractura cohesiva del material restaurador (si la adhesión diente-restauración es buena y no existen superficies libres).

En el mismo orden de ideas, gran variedad de monómeros han sido propuestos con la finalidad de reducir la contracción de polimerización, entre ellos, los llamados monómeros con capacidad de expansión, como los espiroortocarbonatos que se introdujeron en el mercado dental en la década de los 70, aunque no se popularizaron. Del mismo modo, Stansburry , desarrolló el SOC junto a un núcleo de dimetacrilato (SOCs), con la finalidad de reducir la contracción de polimerización y mejorar el grado

de conversión de los composites, mediante el mecanismo de expansión polimérica y un sistema de polimerización paralelo de radicales libres. (22)

Simultáneamente Byerley y col. y Eick y col., sintetizaron SOC's unido a un núcleo de oxirano capaz de producir polimerización catiónica que también ayudaba a compensar la contracción de polimerización y mejoraba considerablemente el grado de conversión de los composites. (22)

Asimismo, Krenkel y col. presentaron un sistema experimental de resinas compuestas, cuya matriz orgánica se basaba en monómeros SOC, diepoxi y un grupo polyol, capaz de reducir el stress de polimerización comparado con un sistema de resinas patentado (Z100). A pesar de que ambos sistemas eran compatibles desde el punto de vista químico, no se comercializaron ya que el grado de conversión o índice de curado total del sistema SOC es menor que el sistema convencional de dimetacrilatos. No obstante, estos índices pueden mejorar modificando la fotoreactividad del sistema SOC y añadiendo promotores de la reacción. Por su parte, Condon y col. y Freilich y col., concluyeron que las combinaciones de sistemas Epóxicos-Polyoles, muestran in Vitro, cambios volumétricos durante el proceso de polimerización entre un 40 y un 50% menores a los obtenidos con los sistemas tradicionales (BisGMA/TEDGMA); además, poseen propiedades mecánicas similares y menor capacidad de sorción acuosa.(22-23)

Otra alternativa es el SILORANO, el cual es una resina experimental de naturaleza hidrofóbica de 3M ESPE, la cual deriva de la combinación de los componentes químicos básicos de los siloxanos y oxiranos (grupos epóxicos). La estructura del siloxano se introdujo para proveerle una naturaleza más hidrofóbica al silorano, lo cual reduce considerablemente la sorción acuosa del medio bucal, mejorando sus propiedades físicas y, a su vez, tienden a absorber menos los colorantes de la dieta, por lo tanto son mucho menos sensibles a la pigmentación exógena. (23)

Hay que destacar que la red de los siloranos se crea debido a la polimerización catiónica (o inducida por un catión), es decir, un proceso de polimerización por apertura de anillos de los oxiranos. Esta polimerización empieza cuando un catión ácido abre un anillo oxirano y genera un nuevo centro ácido (un carbocación). El anillo de oxirano abierto forma entonces una cadena de dos monómeros multifuncionales. En la polimerización por apertura de anillo ocurre con una contracción muy baja, mostrando valores de contracción menores al 1%. Esta baja contracción representa una ventaja clínica en relación a la formación de brechas marginales que conllevarían a la microfiltración. Aunque este material aún está en fase experimental, los resultados son muy alentadores, exhibiendo valores de contracción y estrés de polimerización más bajos y mayor estabilidad en luz ambiental cuando es comparado con los metacrilatos. (24)

Igualmente, los siloranos revelan propiedades físicas comparables a las resinas compuestas basadas en metacrilato y los resultados toxicológicos en general sugieren que los siloranos son biocompatibles. Esta tecnología representa un gran paso al futuro en la ciencia de los materiales y una mejora significativa para la odontología restauradora. (24)

Otra línea de investigación paralela en el campo de los polímeros de uso odontológico, son los sistemas basados en vinilciclopropanos, oligómeros di y multifuncionales ciclopimerizables, que similar a los sistemas anteriores, mejoran el grado de conversión de las resinas compuestas y reducen su contracción de polimerización, aunque al respecto existe escasa información publicada. (25)

Modificación del Grado de Conversión

Según estudios in Vitro, el uso de moléculas de alto peso molecular, como el multi-etil-glicol-dimetacrilato y copolímeros, son capaces de lograr una conversión entre

el 90-100%. Este fenómeno parece ser el resultado de la reducción considerable de uniones de doble enlace de carbonos (C=C).(26)

Otro adelanto notable a destacar, es el desarrollo de los ORMÓCEROS basados en un sistema de moléculas híbridas (orgánica-inorgánica), uretanos multifuncionales y thio-eter-metacrilato y alkosiloxanos. (26)

El término Ormocer deriva de la abreviación de las siglas en ingles "Organically Modified Ceramic". En estos materiales se reemplaza la matriz de Bis-GMA/TEGDMA por otra donde copolimerizan monómeros inorgánicos (material vidrio-cerámico con matriz vítrea) con orgánicos. En la síntesis del monómero, se obtiene primero una columna, sintetizando un polímero inorgánico (polisiloxano, alkoxisilano) mediante un proceso sol-gel que polimeriza moléculas o monómeros de tetraóxido de silicio (monómeros inorgánicos cerámicos). A esta columna se le agregan grupos orgánicos (dimetacrilatos, con capacidad de polimerizar por adición de radicales libres), obteniendo así la molécula de Ormocer, cuya matriz resulta ser cerámica y orgánica y con moléculas de mayor peso molecular, disminuyendo en gran medida la contracción de polimerización.(27)

De igual forma, las moléculas de Ormocer son de 1000 a 2000 veces más grandes que las moléculas de Bis-GMA, lo que disminuye el porcentaje de contracción final de la matriz. (27)

Otra ventaja de este sistema es la formación de 100% de doble enlaces, ya que, son moléculas con más sitios activos, capaces de generar uniones covalentes. Esto se traduce en mejoras en las propiedades mecánicas y biológicas al no quedar monómeros libres. Se reportó que debido a este tipo de formulación se debe el fenómeno de la reducción de la contracción de polimerización (0.90 al 2%), el aumento del grado de conversión y las adecuadas propiedades físico-mecánicas de éstos sistemas, en

comparación con los sistemas convencionales., Este tipo de material es fabricado y distribuido comercialmente por VOCO GmbH de Alemania y es conocido con el nombre de ADMIRA. (27)

3.5.11 Monómeros Hidrofóbicos

Sankarampandian y col., investigaron el proceso de sorción de agua, dureza y módulo de elasticidad de varios sistemas BisGMA y análogos, a los cuales se les sustituyó un grupo fenílico del carbón central de la cadena por fluorine, encontrándose que éste reducía la sorción de agua en un 10%; además, se reportó que los polímeros fluorinados eran más estables en contacto con el agua, aunque disminuía la dureza y modificaba el módulo de elasticidad de los composites considerablemente.(27)

Otros sistemas han sido propuestos con la finalidad de disminuir la sorción de agua, entre estos se incluyen análogos químicos del uretano dimetacrilato (UDMA), que poseen un grupo fenoximetil en la porción periférica o central como grupo alifático que al ser comparado con los sistemas habituales UDMA, reducen entre un 10-30% la sorción de agua, sin embargo, se ha reportado como efecto secundario, la disminución de la resistencia comprensiva.(27)

3.5.12 Materiales Anticariogénicos

En este campo de investigación, Imazato y col.(114) son los pioneros, ya que han logrado desarrollar un monómero antibacteriano, el metacriloxydodecypiridium bromide (MDPB), capaz de inhibir el crecimiento de streptococos mutans sobre el material restaurador y en los márgenes cavosuperficiales, compatible con los sistemas de resinas compuestas. Es decir, la adición de este monómero a las fórmulas de los composites convencionales no modifica el grado de conversión, el stress de

polimerización, la sorción de agua ni alguna otra de sus propiedades físico- mecánicas. (27)

3.5.13 Polímeros Remineralizantes

Existe gran interés en el desarrollo de biomateriales dentales que sean capaces de restablecer la matriz inorgánica que se ha perdido por un proceso de desmineralización activo o pasivo. Skrtic y col. desarrollaron un prototipo polimérico de restauración directa basado en fosfato de calcio, con la finalidad de que una vez en contacto el material con el substrato dentario, éste tuviese la capacidad de liberar iones de fosfato y calcio; aunque estos compuestos son inestables y con propiedades mecánicas insuficientes. (27)

Por otro lado, se estudió in vitro un composite bioactivo con fosfato de calcio amorfo (ACP), el cual mediante técnicas de hibridación de las matrices de la resina compuesta, puede formar elementos vítreos al unirse con los complejos de BisGMA, TEDGMA e hidroxietilmetacrilato (HEMA). Este material muestra una capacidad potencial de remineralización, aunque no posee las propiedades mecánicas suficientes para ser utilizado como material restaurador definitivo sin previas modificaciones en su constitución química.(27)

Otro aspecto importante ente este campo, son los materiales sellantes de superficie, desarrollados por Bohlig y col., que actúan evitando la retención de placa dental sobre la restauración y la desmineralización de los márgenes cavosuperficiales, además de ser resistentes a la abrasión producida por el cepillado dental. Los grupos químicos más utilizados son copolímeros del ácido acrílico, como el iso-butilmetacrilato y los polisiloxano, que a pesar de la existencia de múltiples formulaciones posibles, éstas parecen ser las más estables. (27)

3.5.14 Reducción del Stress de Polimerización

La causa principal del fracaso de las restauraciones con resinas compuestas es la caries secundaria. Este fenómeno según Feilzer y col. guarda relación directa con la contracción que sufre el composite (1.35 al 7%) durante el proceso de fotopolimerización. La tensión generada durante el proceso de polimerización afecta la zona de interfase diente-material restaurador, siendo capaz de provocar microcraks o fallos de la unión (desadaptaciones microscópicas). La magnitud del stress de polimerización y la contracción total de la restauración, depende directamente del módulo de elasticidad, capacidad de fluir y deformación del composite, del uso de bases, del sistema de adhesión dental, método y sistema de fotocurado, entre otros. (27)

El desarrollo de los nuevos sistemas de adhesivos dentales, ha disminuido la aparición de la brecha o microcracks en la zona de interfase. Sin embargo, a pesar de los adelantos antes descritos y a los elevados índices de éxito clínico reportado por varias investigaciones en el campo, es necesario modificar las fórmulas químicas de los sistemas de resinas compuestas convencionales, con el objetivo de reducir la sensibilidad de la técnica, mejorar la versatilidad del producto y las propiedades bio-físico-químicas. (27)

3.6 Generaciones

Esta forma de clasificación es muy utilizada por las casas comerciales para darle realce a sus productos nuevos llamándolos de última generación.(28)

La diferencia regularmente es el tamaño de partícula o la composición del relleno inorgánico.

1ª Generación = Macropartículas

2ª Generación = Micropartículas

3ª Generación = Híbridas

4ª Generación = Refuerzo cerámico

5ª Generación = Técnica indirecta

6ª Generación = Contemporáneas

7ª Generación = Cerómeros

3.7 Tamaño de partícula o tipo de relleno

Macropartícula - 1 a 100 micras

Micropartícula - 0.01 to 0.9 micras

Híbrida - mezcla de las dos anteriores

Microhíbrida - el tamaño de partícula promediada a menos de una micra

Nanopartícula - 0.005 to 0.01 micras o de 5 nm a 10nm

3.8 Consistencia o viscosidad

Empacables o Condensables (alta viscosidad)

Mediana viscosidad (es la consistencia standard en el mercado)

Baja viscosidad (fluidas)

3.9 Resinas compuestas fluidas

Las nuevas formulaciones de resinas compuestas fluidas, poseen la característica de baja viscosidad y capacidad de humectar o mojar

diferentes substratos. Esta característica les otorga aplicaciones clínicas de gran utilidad:

- Sellante de fosetas y fisuras de alta resistencia al desgaste y abrasión.
- Restauración preventiva.
- Restauración para la clase III y pequeños defectos estructurales.
- Restauración en caso de abfracción cervical.
- Como liner cavitario en combinación con restauración en resina compuesta en posteriores.
- Sellar pequeños defectos marginales.
- Cementante de carillas veneers.

Las resinas Flow, aparecen a fines del año 1996 y poseen un fórmula similar a las resinas compuestas contemporáneas, pero con un % menor de carga de vidrio y en consecuencia una viscosidad baja o fluida.(28)

3.10 Resinas Empacables o Condensables. (Alta viscosidad)

Las multinacionales han sintetizado nuevas formulaciones de resinas compuestas de fotocurado denominadas condensables. Teniendo en cuenta que la terminología empleada no es correcta, pues las resinas no tienen la factibilidad de ser condensadas como una amalgama, ante la presión ellas no disminuyen en espesor, sino que fluyen lateralmente ante la carga recibida, se ha propuesto el término de resinas empacables o mejor aún de resinas de alta densidad.(28)

3.11 Técnica

1. Anestesia
2. Aislamiento
3. Profilaxis con cono de hule, escobilla de Robinson, piedra pómez y agua a chorro
4. La preparación cavitaria se limita única y exclusivamente a la remoción del punto o puntos de caries con una punta diamantada de forma cónica y tamaño reducido
5. Lavado de las cavidades con solución detergente
6. Secado
7. Acondicionamiento ácido total
8. Lavado abundante
9. Secado
10. Aplicación del sistema adhesivo
11. Inserción de la resina compuesta en las cavidades, en forma de capas, seguida de fotopolimerización
12. Remoción del aislamiento
13. Verificación de la oclusión y ajuste, en caso de ser necesario.

3.12 Ventajas

Estética: Se ha demostrado que el 98 % de las restauraciones a los dos años todavía mostraba una excelente similitud de color

Conservación de estructura dentaria:

- 1.- La preparación tiende a ser menos profunda
- 2.- La preparación tiende a ser mas estrecha
- 3.- La preparación tiene angulos redondeados lo que conserva estructura dentaria
- 4.- No existe extensión por prevención

3.12.1 Adhesión a la estructura dentaria

El éxito clínico de las restauraciones de resina se debe a la unión lograda por medio del sistema adhesivo que ofrece el potencial de sellar los márgenes de la restauración y refuerza la estructura dentaria remanente contra la fractura(29)

3.12.2 Baja conductividad térmica

Debido a que las resinas compuestas no transmiten fácilmente los cambios de temperatura existe un efecto aislante que ayuda a reducir la sensibilidad postoperatoria(29)

3.12.3 Alternativa a la amalgama

La amalgama a pesar de ser un material restaurador con un largo seguimiento de éxitos ha llegado a ser más controversial debido a su contenido de mercurio. Aunque la inquietud es más psicológica que científica se han buscado alternativas libres de mercurio.(29)

3.13 Desventajas

3.13.1 Contracción por polimerización

A pesar de las mejoras de las formulas de las resinas los sistemas modernos todavía están basados en variaciones de las moléculas bis-GMA y uno de los mayores inconvenientes de este material es la contracción por polimerización que ocurre durante esta reacción(30)

La contracción ocurre sin importar el sistema que se use. La resina autocurada polimeriza hacia el centro de esta mientras que la fotopolimerizada lo hace hacia la luz que la polimeriza(30)

3.13.2 Caries secundaria

Diversos estudios han demostrado que la caries secundaria es una de las fallas de las restauraciones de resinas en el sector posterior. Se cree que la brecha marginal formada por la contracción por polimerización permite el acceso de bacterias cariogenicas al interior de la restauración.(30)

Debido a la degradación marginal que aumenta con el tiempo también aumenta el riesgo de caries.(30)

3.13.3 Sensibilidad postoperatoria

Estudios demostraron que 29 % de las restauraciones con resina en el sector posterior presentaron sensibilidad postoperatoria esto también causado a la contracción por polimerización.(30)

3.13.4 Disminución de resistencia al desgaste

El desgaste resulta de la combinación del daño químico de la superficie del material y de la ruptura mecánica. El desgaste generalizado ocurre debido a las fuerzas de masticación y esto ocurre en todas las áreas de la restauración.(30)

4.RECOPIACIÓN DE DATOS

	Edad	# de caries	I.V	RESINA
Paciente 1	8 años	2	0	2
Paciente 2	6 años	1	0	1
Paciente 3	6 años	3	3	0
Paciente 4	5 años	2	2	0
Paciente 5	6 años	2	0	2
Paciente 6	6 años	1	1	0
Paciente 7	9 años	2	0	2
Paciente 8	8 años	6	2	4
Paciente 9	8 años	2	2	0
Paciente 10	8 años	1	0	1
Paciente 11	7 años	2	2	0
Paciente 12	5 años	1	1	0
Paciente 13	6 años	1	0	1
Paciente 14	7 años	3	3	0
Paciente 15	8 años	4	0	4
Paciente 16	9 años	2	0	2
Paciente 17	5 años	1	1	0
Paciente 18	8 años	2	2	0
Paciente 19	9 años	2	1	1
		40	20	20

5.METODOLOGÍA

Para realizar este estudio se necesitaron 40 casos de caries para realizar restauraciones clase I, II y V en molares temporales de niños de 5 a 9 años de edad, 20 utilizando Ionómero de Vidrio modificado con resina y 20 utilizando Resina compuesta.

Para las 20 restauraciones con el Ionómero de Vidrio modificado con resina Ketac Molar (3M USA) primero se realizó el aislamiento del campo operatorio, luego se realizó una preparación conservadora de la cavidad con una fresa de cono invertido, se limpió la cavidad con Clorhexidina al 2%, luego con una espátula de plástico (American Eagle USA) se colocó el material restaurador, y se fotocuro con lámpara de fotocurado (3M USA) por 20 segundos y se verificó que no existan interferencias oclusales con papel articular (Articulating Paper). Cada paciente fue chequeado semana a semana, para observar si se formaban desgastes, microfiltraciones o fractura de la restauración. Para las 20 restauraciones con Resina Compuesta Z100 (3M USA) se realizaron los mismos pasos que con el Ionómero de Vidrio modificado con Resina, a diferencia que después de limpiar la cavidad con la Clorhexidina al 2% se realizó el acondicionamiento con el ácido Gel Scotchbond (3M USA) por 15 segundos y se eliminó con un chorro de agua, luego se secó la cavidad para colocar el adhesivo Single Bond (3M USA) y se fotocuro con la lámpara por 20 segundos, se colocó la resina capa por capa hasta dar la forma correcta a la anatomía del diente, se verificó que no existan interferencias oclusales y se pulió la restauración con discos Sof-lex (3M USA). De la misma manera cada paciente fue monitoreado semanalmente durante más de un mes para chequear las restauraciones.

6.DISCUSIÓN

Este trabajo de graduación dio como resultado que las restauraciones con Ionómero de Vidrio modificadas con resina fueron duraderas y confiables y que las Resinas Compuestas tienen grandes posibilidades estéticas pero a la vez son materiales muy sensibles a la técnica, por lo que la necesidad de controlar aspectos como, una correcta indicación, aislamiento absoluto, la selección de la resina adecuada a cada situación clínica, el uso de un buen procedimiento de adhesión a los tejidos dentales y una correcta polimerización, van a ser esenciales para obtener resultados clínicos satisfactorios, lo cual coincide con los resultados obtenidos en los trabajos “Evaluación Clínica de un Ionómero de Vidrio modificado en Odontopediatría” de la Dra. Aleska R. de Guzmán (2000) y “Evaluación clínica de restauraciones con Resinas Compuestas” de la Dra. Ma. Eugenia Salas (2009)

En la actualidad sabemos lo importante que es el tiempo de trabajo y la calidad de este. Debido a estas variables me pareció muy interesante el tema “Comparación clínica de materiales de obturación: Cemento ionómero de vidrio modificado con resina vs resina compuesta en molares caducos en niños entre 5 a 9 años” a pesar de que mi periodo de trabajo fue mas corto que el de los trabajos arriba mencionados, se pudo obtener buenos resultados.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las propiedades clínicas de los Ionómeros de vidrio modificados con resina evaluadas durante este período, demostraron resultados satisfactorios.
2. Las restauraciones realizadas con el sistema ionómero de vidrio modificado con resina, constituyeron una técnica sencilla en el tratamiento restaurador de los dientes temporales, debido a las características anatómicas de los mismos.
3. Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante para obtener resultados más confiables.

8.ANEXOS

8.1 Fotos



Fig. No. 3: Logotipo MIES-INFA

Lugar donde realice las prácticas



Fig. No. 4: Mi mejor paciente
Nathely Bajaña y yo en el INFA

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 5: Algunas pacientes y yo
en la sala de espera del INFA

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 6: Mis pacientes Dana y Ariel Romero Ponguillo

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 7: Materiales utilizados Ketac Molar 3M ESPE

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 8: Materiales utilizados Resina Z100 3M ESPE

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 9: Paciente Jennifer Rodriguez

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 10: Caries en pieza 85

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 11: Pieza Restaurada con Ionometro de Vidrio

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 12: Paciente Roberth Hidalgo

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 13: Caries en pieza 65

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 14: Pieza Restaurada con Resina compuesta

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 15: Paciente Ariel Ponguillo

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 16: Caries en pieza 74

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 17: Pieza Restaurada con Ionomero de Vidrio

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 18: Paciente Dana Ponguillo

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 19: Caries en pieza 85

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 20: Pieza Restaurada con Resina

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”



Fig. No. 21: katrina Rodriguez

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 22: Caries en pieza 85

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 23: Pieza Restaurada con Ionometro de vidrio

Fuente: Amy Baquerizo

*“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO
CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”*



Fig. No. 24: Paciente Erick Mera

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 25: Caries en pieza 55

Fuente: Amy Baquerizo

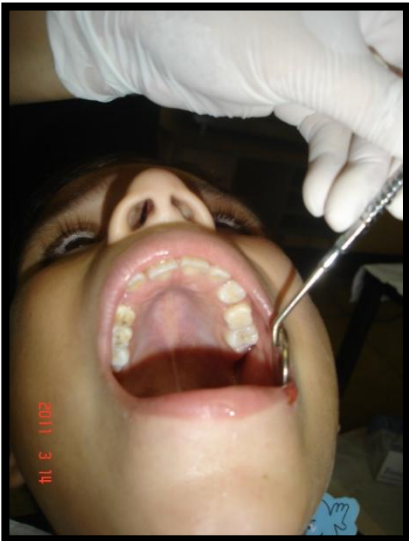


Fig. No. 26: Pieza Restaurada con
Resina compuesta

Fuente: Amy Baquerizo

“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”

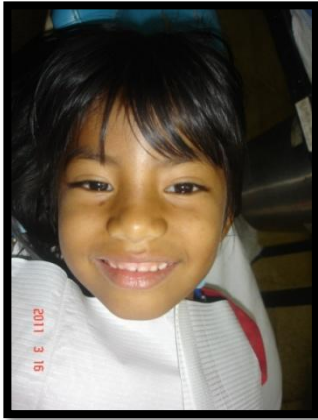


Fig. No. 27: Paciente Johana Veliz

Fuente: Amy Baquerizo

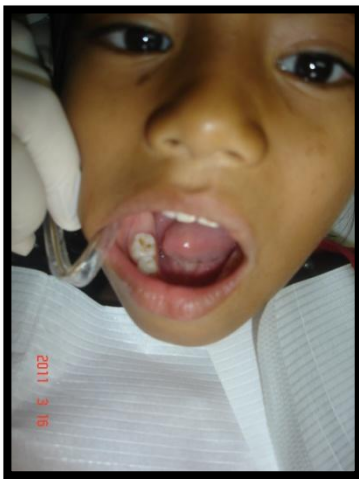


Fig. No. 28: Caries en pieza 75

Fuente: Amy Baquerizo

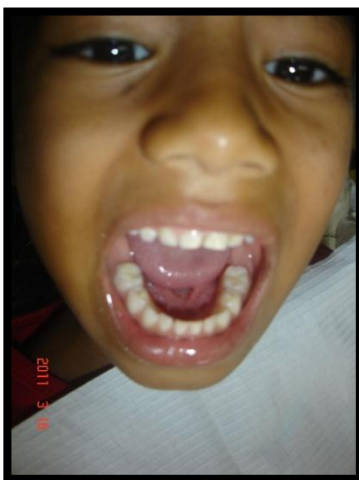


Fig. No. 29: Pieza Restaurada con Ionomero de Vidrio

Fuente: Amy Baquerizo

*“COMPARACIÓN CLÍNICA DE MATERIALES DE OBTURACIÓN: CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO
CON RESINA VS. RESINA COMPUESTA, EN MOLARES CADUCOS, EN NIÑOS ENTRE 5 A 9 AÑOS.”*



Fig. No. 30: Paciente Luis Cervantes

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 31: Caries en pieza 65

Fuente: Amy Baquerizo



Fig. No. 32: Pieza Restaurada con
Resina compuesta

Fuente: Amy Baquerizo

8.2 Historia Clínica Odontopediátrica

Fecha _____

DATOS PERSONALES

Apellidos _____ Nombres _____ Sexo _____

Lugar y Fecha de Nac. _____ C.I. _____ Edad _____

Nombre del padre _____ Edad _____

Ocupación _____

Nombre de la madre _____ Edad _____

Ocupación _____

Dirección de domicilio _____

Teléfono _____

Dirección de trabajo (representante) _____

Teléfono _____

Nombre de un familiar cercano _____

Teléfono _____

DATOS GENERALES

Motivo de
consulta _____

Ultima visita al Odontólogo _____

Motivo _____

Experiencias anteriores con el
Odontólogo _____

Referido
por _____

Hábitos Alimentarios

Carbohidratos ___ Verduras ___ Frutas ___ Carnes ___

Dulces ___ Grasas Saturadas ___ Aceites ___

ANTECEDENTES PERSONALES

Enfermedades _____

Accidentes _____

Vacunas _____

Problemas en el embarazo o parto _____

Esta tomando actualmente algún medicamento? Si ___ No ___
¿Cuál? _____

Alergias _____ Reaccion al anestésico _____

Salud Bucal Madre B ___ M ___ R ___ Salud Bucal padre B ___ M ___ R ___

Salud Bucal Hermanos B ___ M ___ R ___

ASPECTO FISICO _____

ASPECTO PSICOMOTOR

Lactancia Pecho SI ___ NO ___ Tiempo _____ Biberón SI ___ NO ___ Tiempo _____

A que edad gateo _____ camino _____ hablo _____ Salio primer diente _____

¿Cuál? _____

Temperamento: Inquieto _____ Pasivo _____ Deprimido _____ Colaborador _____

Miedos y/o fobias _____ a qué? _____

ENCUESTA PSICOAMBIENTAL

ADLER_____ Hnos.menores _____
Hnos.mayores _____

M.A.
Hogareño _____

Características afectivas _____ Personalidad y
Carácter _____

Desarrollo social _____
Miedos _____

Nombre del Colegio _____
Grado _____

Actividades extra
escolares _____

Firma del Representante _____

8.3 Bibliografía

1. Maria Salete Nahás P. Correa : Odontopediatria en la primera infancia 2009
2. Juan R Boj: Odontopediatria 2004
3. Elena Barberia Lache: Odontopediatria 2001
4. Maria Amelia Jimenez Romera: Odontopediatria en atención primaria 2008
5. Maria Salete Nahás P. Correa: Salud bucal del bebe al adolescente 2009
6. Bayne S. Dental biomaterials: where are we and where are we going? Journal of Dental Education (2005)
7. Mount G.J., Makinson O.F. Glass-ionomer restorative cements: Clinical implications of the setting reaction. Oper Dent 1982
8. McLean J.W., Nicholson J.W., Wilson A.D. Proposed nomenclature for glass ionomer dental cements and related materials. Quintessence Int 1994
9. Anusavice K. Phillips Ciencia de los Materiales Dentales. Undécima edición. Elsevier, Madrid, (2004).
10. Burgess J., Norling B., Summitt J. Materiales restauradores de ionómero y resina: La nueva generación. *J Esthet Dent (ed. esp)* 1995
11. Cabo-Valle M., González-González J.M. Ionómeros de vidrio y compómeros: Situación actual. *Archiv Odonto-Estomatol* 1998

12. Macorra J.C. Nuevos materiales a base de vidrio ionómero: Vidrios ionómeros híbridos y resinas compuestas modificadas. *Rev Europ Odontol Estomatol* 1995
13. Craig, R. Materiales de Odontología Restauradora. Décima edición. Editorial Harcourt Brace. Madrid. España. (1998).
14. Albers, H. Odontología Estética. Selección y colocación de Materiales. Primera edición. Labor. Barcelona. (1.988)
15. . Goldstein RE. Sistemas adhesives de los composites. En: Goldstein RE. Odontología estética vol I. Barcelona: stm Editores; 2002.
16. De la Macorra JC. La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas. *Odontol Cons* 1999
17. Santos J. Leinfelder K. O estágio atual das resinas compostas. *Rev. Ass. paul. Cirurg. Dent.*, Maio/Jun. (1982).
18. Bowen R. L. Dental filling material comprising vynil silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisfhenol and glycidel methacrylate. (1962). US Patent 3000
19. Bayne, S. Heymann, H. and Swift E. Update on dental composite restorations. *J. Am Dent Assoc.* (1994); Vol 125, No 6
20. Fortin, D. Vargas, M. The spectrum of composites: New techniques and materials. *J AM Dent Assoc.* (2000)

21. Combe, E. Burke F. Contemporary Resin-based Composites Materials for Direct Placement Restorations: Packables, Flowables and Others. Dent Update. (2000)
 22. Sarrett, D. Clinical Challenges and the relevance of materials testing for posterior composites restorations. Dental Materials. (2005). 21: 9-20.
 23. Stefanello Busato Adair L. Odontología Restauradora y estética, Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, São Paulo. (2005)
 24. Soderholm K. Degradation of glass filler in experimental composites. J Dent Res (1981)
 25. Kreulen C. Van Amerongen W. Wear measurements in clinical studies of composites resin restorations in the posterior region: A review. J Dent. Child. (1991)
 26. Leinfelder K. Wilder A. Jr. Teixeira L. Wear rates of posterior composite resins. J Am Dent Assoc (1986)
 27. Chapman R. Nathanson D. Excessive wear of natural tooth structure by opposing composite restorations. J. Am Dent. Assoc. (1983)
 28. Leinfelder, K. Using composite resin as a posterior restorative material. JADA. (1991)
 29. Soderholm, K. Influence of silane treatment and filler fraction on thermal expansion of composite resins. J. Dent. Res. (1984)
- Kreulen C. Van Amerongen W. Wear measurements in clinical studies of composites resin restorations in the posterior region: A review. J Dent. Child. (1991).