



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA**

**EVALUACIÓN CLÍNICA Y COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE
RESTAURACIONES CON TRATAMIENTO RESTAURATIVO
ATRAUMÁTICO (ART) Y AMALGAMA EN NIÑOS DE 3 A 10 AÑOS**

Víctor Morgado A.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Dra. Catherine Leighton

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Gloria Xaus

Dr. Gustavo Moncada

**Santiago - Chile
2010**



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA**

**EVALUACIÓN CLÍNICA Y COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE
RESTAURACIONES CON TRATAMIENTO RESTAURATIVO
ATRAUMÁTICO (ART) Y AMALGAMA EN NIÑOS DE 3 A 10 AÑOS**

Víctor Morgado A.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Dra. Catherine Leighton

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Gloria Xaus

Dr. Gustavo Moncada

**Santiago - Chile
2010**

Agradecimientos

Mi reconocimiento y agradecimiento al Dr. Marco Cornejo, por su ayuda en la evaluación radiológica, que es parte importante del trabajo. También al Dr. Alex Allende y el equipo humano de radiología por las gestiones necesarias que hicieron posible el seguimiento radiológico.

A la Dra. Katherine Toro, Dra. Paola Delgado, Dra. Viviana Soto y a todos los funcionarios del cecosf Futramapu, quienes me facilitaron todas las oportunidades y herramientas para llevar a cabo estos 2 años el seguimiento de los pacientes.

Finalmente, mis más afectuosos agradecimientos por el apoyo incondicional a mi familia y amigos.

Índice

Resumen.....	6
Introducción.....	7
Marco teórico.....	8
1.- Preparación de cavidades para aplicar el ART.....	8
1.1. Limpieza de la cavidad.....	9
1.2. Aplicación del material de restauración.....	10
2.- Vidrio ionómero.....	11
2.1. Composición.....	12
2.2. Propiedades.....	13
2.2.1. Propiedades físicas.....	13
2.2.2. Propiedades biológicas.....	13
2.3. Cementos de vidrio ionómero modificados.....	14
2.3.1. CVI modificados con metal.....	14
2.3.2. CVI modificados con resina.....	15
3.- Longevidad de restauraciones de amalgama y resina compuesta.....	15
4.- Sistemas de evaluación de la calidad de restauraciones dentales.....	16
4.1. Métodos de evaluación indirectos.....	17
4.1.1. Evaluaciones clínicas mediante fotografías.....	17
4.2. Métodos de evaluación directos.....	18
Hipótesis.....	19
Objetivos.....	20
1. Objetivo general.....	20
2. Objetivo específico.....	20
Material y Método.....	21
1. Población de estudio.....	21
2. Definición de los grupos a intervenir.....	22
3. Evaluación clínica.....	22
4. Evaluación radiográfica.....	23
5. Análisis estadístico.....	23
Resultados.....	24
Discusión.....	32
Conclusiones.....	35
Sugerencias.....	36
Referencias.....	37
Anexos.....	40

Resumen

Introducción: Este estudio consideró la evaluación y comparación de restauraciones de ART y de amalgama en niños atendidos en servicios asistenciales masivos de la comuna de Maipú por odontólogos expertos en atención odontopediátrica. La mayoría de los estudios [3] evalúan adaptación marginal, rugosidad, tinción de masa y tinción de los márgenes en restauraciones clase I, II y V sin evaluación radiográfica de la caries residual. En este estudio se evaluaron además los parámetros anatomía, contacto oclusal, sensibilidad post-operatoria en restauraciones clase I, II, III, IV y V con análisis radiográfico de caries residual.

Material y Método: En este estudio prospectivo y ciego, una cohorte de 21 niños entre 3 y 10 años, ambos sexos, con 75 dientes temporales con ART y 13 niños con 30 dientes temporales con amalgama fueron evaluados al baseline, 6 meses y 12 meses de realizada las restauraciones. Se obtuvo consentimiento informado de los apoderados. Los grupos de estudio fueron: Grupo A (Cemento vidrio ionómero (CVI) (Ketac-Molar/Easymix-3MESPE-USA)) y Grupo B (amalgama (Am) (LogicPlus-SDI-Australia)). Un examinador calibrado (Kappa 0.714), evaluó las restauraciones por medio de examen visual/táctil, radiografías estandarizadas (para controlar caries residual) por medio de criterios USPHS/Ryge en los siete parámetros antes indicados.

Resultados: En tinción de márgenes disminuyeron los valores alfa en forma significativa en el tiempo en tratamiento ART ($p=0,003$). En contacto oclusal al baseline se observaron más Charlie en ART (31,1%) que para amalgama (7,4%). Radiográficamente, de las 30 restauraciones que terminaron el seguimiento en boca, la respuesta pulpar reparativa se observa en un 56.7% de estas y áreas de menor radiolucidez en relación a caries residual en 43.3%.

Conclusiones: Se observa un deterioro en los parámetros contacto oclusal, adaptación marginal y tinción de márgenes respecto a ART, que podría explicarse debido a la solubilidad y menor resistencia al desgaste del CVI. La calidad en el resto de los parámetros no muestra diferencias significativas. Radiográficamente se observa respuesta favorable por parte del tejido dental.

Introducción

El concepto de odontología mínimamente invasiva, ha evolucionado como consecuencia de una mayor comprensión de la caries y del desarrollo de materiales adhesivos [1]. La técnica de tratamiento restaurador atraumático (ART) es parte de un planteamiento mínimamente invasivo, que consiste en la prevención y la preservación de los tejidos duros del diente, que se traduce en un planteamiento más conservador y biológico evitando el abordaje quirúrgico (como la endodoncia). El Ministerio de salud (MINSAL) recomienda dejar un mínimo de tejido carioso, en caries dentinarias profundas, cuyo avance será detenido por la liberación de flúor del vidrio ionómero (VI) [2]. Inicialmente el ART fue desarrollado para proporcionar tratamiento restaurativo dental en áreas lejanas o rurales, debido a que no necesita electricidad, pero ahora las técnicas ART o ART modificada son cada vez más utilizadas en clínicas dentales en los países industrializados. [1]

Los últimos estudios que han sido evaluado en revisiones sistemáticas y que hacen seguimiento como mínimo 12 meses [3], evalúan adaptación marginal, rugosidad de la superficie, tinción de la masa restauradora y tinción de los márgenes de la restauración, siendo la tinción de masa y márgenes las variables que muestran deterioro más tempranamente (a los 6 meses), seguido de la adaptación marginal. Por otro lado el parámetro rugosidad de la superficie no presenta cambios significativos [3]. Además el seguimiento se ha realizado en dientes posteriores con restauraciones clase I, II y V.

En Chile no existe información de la aplicación del enfoque de ART y por ello el propósito de esta investigación fue comparar la calidad de la restauraciones realizadas con tratamiento restaurativo atraumático y amalgama (Am) en niños de 3 a 10 años, utilizando los criterios de evaluación "USPHS/ Ryge modificado". En esta investigación se analizó adaptación marginal, rugosidad de la superficie, tinción de la masa restauradora y tinción de los márgenes de la restauración, anatomía, contacto oclusal o proximal, sensibilidad post- operatoria, junto con un análisis radiográfico de la caries residual y respuesta pulpar. Tal como en las últimas investigaciones que

analizaron restauraciones clase I, II y V [3], en este estudio se analizaron además restauraciones clase III y IV.

Marco Teórico

El ART, también conocido como Técnica de Restauración Alternativa, o Amigable, consiste en un procedimiento odontológico que implica la remoción de tejido reblandecido y desmineralizado por caries dental, mediante la utilización de instrumental manual, seguido por la restauración del diente con un material adhesivo, usualmente, cemento de vidrio ionómero (CVI).

El ART es de aplicación sencilla, pues requiere de poco instrumental, no siendo necesario, contar con una unidad dental convencional. Su aplicación debe ser hecha por un odontólogo entrenado y capacitado, cumpliendo las normas de prevención y control de infecciones [2].

1. Preparación de cavidades para aplicar el ART. [2]

El concepto de la odontología mínimamente invasiva, ha evolucionado como consecuencia de una mayor comprensión de la caries y del desarrollo de materiales adhesivos [1]. Con ART, el tejido dental cariado desmineralizado y blando se elimina utilizando sólo instrumentos de mano, seguido de la restauración del diente con un material restaurativo adhesivo, a menudo CVI [4]. Este tratamiento enfocado a la preservación de tejido con sólo el uso de instrumentos de mano, genera menor desagrado en el paciente respecto al tratamiento con instrumento rotatorio [5].

El área operatoria deberá permanecer lo más seca posible, utilizando rollos de algodón. Se debe remover la placa bacteriana, con una torunda de algodón húmeda o cepillado, y secar inmediatamente para tener buena visibilidad del proceso carioso. Si la cavidad existente en el esmalte es pequeña, se ensancha con un cincel o hachuela, removiendo las partículas de esmalte con una torunda de algodón húmeda.

La apertura debe quedar suficientemente amplia para que penetre la cuchareta y se pueda remover la dentina reblandecida en su totalidad, con especial cuidado de remover todo el tejido carioso en la unión esmalte dentina, usando la cuchareta con movimientos circulares y horizontales alrededor de ésta unión.

Si la cavidad es demasiado profunda, no se debe arriesgar a una comunicación pulpar, para ello se utiliza la cuchareta de mayor tamaño que la cavidad le permita, es preferible dejar un mínimo de tejido carioso que será detenido por la liberación de flúor del VI. Se limpia la cavidad con una mota de algodón húmeda seguida por una mota seca. Una vez colocado el VI, indicar al paciente que ocluya para obtener una relación de la mordida y remover el posible exceso de material.

1.1. Limpieza de la cavidad

Para obtener una mejor adhesión química del material de obturación a la estructura del diente, es recomendable utilizar acondicionadores como el ácido poliacrílico al 10%; humedeciendo en agua una torunda de algodón, y luego empapándola en la gota de líquido dispensada con anterioridad en la esquina de la loseta, aplicarla sobre la cavidad y la superficie del diente por 10 segundos. Una vez que haya transcurrido este tiempo, limpiar con torundas húmedas, y luego secar con más torundas.

Para aplicar el acondicionador de dentina se deberá leer cuidadosamente el instructivo del fabricante del VI, ya que puede contener información adicional sobre el uso correcto del producto.

Asegúrese de contar con un campo aislado del sangrado y saliva. Finalmente se aplica el acondicionador.

1.2. Aplicación del material de restauración.

En cavidades de una superficie, las áreas del esmalte que pudieran estar cariadas y que no se incluyeron en el diseño de la cavidad (como surcos y fisuras), se debe colocar acondicionador al igual que en la cavidad (para posteriormente utilizar el VI como sellante). Una vez realizado lo anterior se colocará la restauración como se describe a continuación:

- Trabajar con el campo siempre seco.
- Secar la cavidad con torundas de algodón.
- Mezclar el VI, siguiendo las instrucciones del fabricante. Recordar que la preparación del VI es dependiente de la temperatura ambiente. La consistencia no debe ser ni muy seca, ni muy fluida, pues compromete el éxito de la restauración.
- Depositar la mezcla en la cavidad, cuidando que no queden burbujas. La inserción de la mezcla en la cavidad debe ser inmediata a la mezcla correcta del material. Usar el aplicador para colocar pequeñas cantidades de mezcla en la cavidad. Esta técnica permitirá evitar dejar atrapadas burbujas entre el piso cavitario y el VI.
- Obturar completamente la cavidad y permitir que una porción de la mezcla se deposite en las fosetas y fisuras. El procedimiento no debiera tomar más de 30-40 segundos.
- Cuando el material pierda su brillantez en la superficie, poner el dedo sobre ésta y presionar firmemente, para adaptarlo perfectamente a la cavidad (30 segundos aproximadamente).
- Remover el exceso de material con un contorneador.
- Cubrir el VI con un barniz impermeable (vaselina) para proteger la restauración, manteniéndolo aislado por otros 30 segundos.
- Revisar que no exista un exceso de material que obstruya a la oclusión y colocar otra capa de vaselina o barniz.
- Pedir al paciente que se enjuague.
- Indicar al paciente que no ingiera alimentos durante una hora.

Para la restauración de cavidades proximales en dientes anteriores se deben seguir los siguientes pasos:

- Colocar una tira de celuloide en los dientes y utilizar ésta para obtener el contorno deseado.
- Insertar una cuña de madera entre el diente y la encía en el margen gingival a fin de mantener la tira de celuloide firme en la posición deseada.
- Mezclar el VI de la manera descrita y depositarlo en las cavidades con un ligero sobrellenado.
- Detener firmemente la banda de celuloide con el dedo índice apoyado sobre la superficie palatina del diente, envolviendo la banda por el lado labial y presionando hasta que el material endurezca.
- Retirar la tira de celuloide y coloque una capa de barniz o vaselina para proteger la restauración.
- Con el contorneador eliminar el excedente de material, revisar la oclusión y colocar una nueva capa de barniz o vaselina.
- Solicitar al paciente que se enjuague para eliminar restos de material.
- Indicar al paciente que se abstenga de ingerir alimentos durante una hora.

2. Vidrio Ionómero. [6]

El VI es el nombre genérico de un grupo de materiales que usan el polvo del vidrio de silicato y una solución acuosa de ácido poliacrílico. Este material adquiere su nombre de la fórmula de su polvo de vidrio y un ácido ionomérico que contiene grupos carboxilo.

Originalmente, el cemento fue diseñado para restauraciones estéticas de los dientes anteriores y se recomienda para uso en restauración de dientes con las preparaciones de cavidad clases III y V. Asimismo, ya que el cemento produce una adhesión química al diente, es particularmente útil para las restauraciones conservadoras de las áreas desgastadas. Se elimina o reduce la necesidad de retención mecánica a través de la preparación de la cavidad.

El uso de los CIV se ha ampliado para abarcar formulaciones como agentes de cementación, liners y bases, materiales de restauración para clase I

y II conservadoras, y sellador de surcos y fisuras. Sin embargo, los CIV no se recomiendan para restauraciones clase II o IV por sus fórmulas comunes que carecen de rigidez y parecen ser más susceptibles al desgaste por el esmalte cuando se comparan con los composite.

Hay 3 tipos de V.I. que dependen de sus formulaciones y sus usos potenciales. Se designan como sigue:

- ❖ Tipo I, para cementación
- ❖ Tipo II, como material de restauración
- ❖ Tipo III, para usarse como liners o base

También se dispone de CIV en versiones fotocurables y las CIV modificadas con resinas. En este último punto se enfoca al CIV tipo II.

2.1. Composición

El polvo de VI es un vidrio de fluoroaluminosilicato calcico soluble en ácido. Los materiales en bruto se funden para formar un vidrio uniforme al calentarlos a una temperatura de 1100°C a 1500°C. La adición de lantano, estroncio, bario u óxido de cinc proporciona radiopacidad. Los CIV para cementación tienen un tamaño de partícula de 20-23 μm , los de restauración tienen 50 μm . Originalmente, los líquidos para el CIV son soluciones acuosas de ácidos poliacrílicos en una concentración cercana a 50%. El líquido es algo viscoso y tiende a gelificarse con el tiempo. En la mayoría de los cementos comunes, el ácido está en forma de copolímero con el ácido itacónico, maleico o tricarbóxico. Estos ácidos tienden a incrementar la reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a la gelificación.

Los ácidos copoliméricos usados en los líquidos de VI modernos están dispuestos de manera más irregular que en el homopolímero del ácido acrílico. Esta configuración reduce el enlace de hidrógeno entre las moléculas del ácido y por lo tanto reduce el grado de gelificación. El ácido tartárico también está presente en el líquido. Mejora las características de manipulación e incrementa el tiempo de trabajo; sin embargo, disminuye el tiempo de fraguado. El ácido

tartárico reacciona primero con algunos iones que están en el medio, con mayor afinidad que la del ácido poliacrílico. Así el ácido poliacrílico puede extender su cadena y cuando el tartárico ha cumplido su función, puede empezar a entrecruzarse el ácido poliacrílico. De esta forma se regula la resistencia final y la velocidad de reacción.

2.2. Propiedades

2.2.1. Propiedades físicas

La solubilidad inicial se asocia con la filtración de los productos intermedios o los que no están implicados en la formación de la matriz. Sin embargo, cuando el CIV se examina en condiciones “*in vitro*”, tiende a ser más resistente al ataque de los ácidos. Se han hecho intentos para mejorar la fuerza de adherencia inicial del VI, junto con mejorar su característica de liberación de flúor [7,8]. Desde una perspectiva ortodóncica, uno de los inconvenientes de los productos de VI es su relativa baja resistencia al desgaste [9]

Otra propiedad que es particularmente apropiada al uso de CIV como material de restauración es su endurecimiento. Los CIV tipo II son inferiores a los composites en este sentido. También son más vulnerables al uso que los composites cuando están sujetos a pruebas de abrasión con cepillo de dientes “*in vitro*” y simulan las pruebas de uso oclusal. [6]

2.2.2. Propiedades biológicas [6]

Aunque los estudios clínicos controlados a largo plazo son escasos, hay indicaciones de que los CIV poseen las mismas propiedades anticariogénicas de los cementos de silicato. Los vidrio ionómero tipo II liberan fluoruro en cantidades comparables con las de los silicatos continúan haciéndolo por un período extenso. De igual manera, el esmalte adyacente al CIV y también el de las áreas más remotas experimenta una captación de fluoruro. Hay una proporción considerable en las cantidades de fluoruro liberado de varios tipos de CIV. Aunque no se ha definido la cantidad mínima de fluoruro liberado y la captación subsecuente necesaria para inhibir la caries, se supone que es eficaz

la liberación de cantidades comparables con la liberación de los silicatos. De hecho, los resultados de los estudios clínicos controlados y de las investigaciones de los odontólogos son inconclusos. [6]

La mayoría de los estudios histológicos indican que los vidrio ionómero tipo II son relativamente biocompatibles. Producen mayor reacción en la pulpa que el ZOE pero por lo general menor que la del cemento de fosfato de cinc. Los poliácidos son ácidos relativamente débiles. Sin embargo, la proporción polvo-líquido influye en el grado de acidez y la duración de un ambiente con pH bajo. Como se esperaba, los agentes de cementación (cementos tipo I) plantean un gran peligro en este sentido a pesar de su menor proporción polvo-líquido y su reacción de fraguado más lenta que la de los vidrio ionómero tipo II. No obstante, con cualquier CIV es adecuado colocar una capa delgada de cemento protector, como $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en áreas cercanas a la pulpa en una preparación profunda.

El VI convencional usado en ART muestra propiedades superficiales antibacterianas contra bacterias cariogénicas por al menos una semana. La implicancia clínica de esta propiedad de materiales restaurativos recién preparados y materiales restaurativos antiguos usados en ART tienen una importancia crucial en prevención de caries residual. [10, 11]

2.3. Cementos de vidrio ionómero modificados

2.3.1. CVI modificados con metal

Los CIV se han modificado por inclusión de partículas de relleno de metal en un intento de mejorar la resistencia, el endurecimiento y la resistencia al desgaste. Se emplean 2 métodos modificados:

- **Adición de aleación de plata**, es de la mezcla del polvo de la aleación de amalgama de plata esférica con el polvo de vidrio ionómero tipo II
- **Cermet**, implica la fusión del polvo de vidrio a las partículas de plata a través de la incrustación a temperaturas altas de la mezcla de los dos polvos

2.3.2. CVI modificados con resina

Los CIV híbridos donde se han añadido algunos grupos funcionales polimerizables a las formulaciones para impartir procesos adicionales de curado [8] que puedan superar la sensibilidad a la humedad y la baja resistencia al desgaste de los CIV, permitiendo al volumen del material adquirir las propiedades antes mencionadas a través de la reacción acidobásica.

3. Longevidad de restauraciones de amalgama y resina compuesta

La longevidad clínica es un factor fundamental a la hora de elegir cualquier material restaurador [12].

El principal estudio que refleja la situación de la longevidad de las restauraciones fue publicado en el año 2000 por Mjör [13], en esta investigación 243 dentistas de Noruega fueron instados a participar consignando 100 restauraciones consecutivamente y todos los datos posibles de analizar referentes a estas. Los clínicos no fueron calibrados ni analizadas las causas de fracaso. Se obtuvieron 6761 restauraciones, 6080 en adultos y 673 en adolescentes, por lo tanto todas en dientes permanentes. La longevidad media de amalgamas en adultos fue de 11 años, y la de resina compuesta 8 años, existiendo diferencia estadísticamente significativa en clases I, II y V. En adolescentes la longevidad media de amalgama fue 5 años y resina compuesta 3 años. No existió diferencia entre géneros de pacientes, pero se observó que las restauraciones reemplazadas por operadores de género masculino presentaban mayor longevidad. Así mismo, el tiempo de reemplazo era menor en la práctica asistencial versus la práctica privada.

Durante 1991, en el período de un mes, dentistas de un área rural en Alemania [14] registraron información de 5240 amalgamas y 3375 resina compuesta. La longevidad media de resina compuesta fue de 43.5 meses (3.6 años).

En Corea [15], se realizó un registro de la actividad de una pequeña muestra de 9 dentistas generales, se registró la actividad consecutiva durante 2

semanas, respecto a amalgamas y resina compuesta, durante este período se realizaron 1175 restauraciones, 760 amalgamas y 415 resina compuesta. La longevidad media de amalgama fue 3 años. La longevidad media de resina compuesta fue de 2 años.

Un estudio realizado en Italia [16] donde se solicitó a 133 miembros de la Academia Italiana de Operatoria Dental, que registraran su actividad clínica, durante un período de 2 semanas. La respuesta fue de 47%. Se consignaron causas de fracaso y longevidad de restauraciones. Se estudiaron un total de 1025 resinas compuestas y 1935 amalgamas. El 52% de las resinas compuestas realizadas fueron restauración primaria, en atención a la caries primaria y el 41% fue en reemplazo de restauraciones fracasadas. La longevidad media de resinas compuestas fue de 3.3 años y para amalgama fue de 4.7 años. La longevidad media para dientes primarios fue cercana a 2 años, para dientes permanentes en niños de edad menor o igual a 16 años fue cercana a los 4 años, y para dientes permanentes en adultos, un poco más de 8 años [16]. La longevidad media de las restauraciones de resina fue poco más de 6 años en adultos, en dientes permanentes de niños 2 años, y en dientes primarios 1 año [17].

4. Sistemas de evaluación de la calidad de restauraciones dentales

Los resultados clínicos de los estudios destinados a evaluar si una restauración ha fracasado o no, difieren de acuerdo al criterio diagnóstico empleado y además dependen de la variabilidad interpretativa de los diferentes operadores [18]. Al examinar pacientes que requieren tratamiento, el dentista puede encontrarse con restauraciones que no presentan un criterio específico de éxito, pero que no necesariamente requiere ser reemplazada. Es importante cuando se evalúa la calidad de las restauraciones, particularmente en los estudios que comparan distintos materiales dentales, que el criterio empleado sea bien definido [19]. Los resultados de distintos estudios han permitido concluir que las creencias y características de los profesionales pueden influir efectivamente en la longevidad de las restauraciones; ya que el criterio para el reemplazo de restauraciones es subjetivo y variable, la opinión individual será

fundamental en el desarrollo de un criterio clínico para el reemplazo de restauraciones [20, 21].

La falta de definición ha llevado a numerosos investigadores a describir diversos métodos de evaluación de calidad de las restauraciones dentales, los cuales pueden dividirse en métodos indirectos y directos. La elección del sistema de evaluación depende de los objetivos de la investigación y de la duración del período de observación [22].

4.1. Métodos de evaluación indirectos

4.1.1. Evaluaciones clínicas mediante fotografías

Este sistema fue empleado por primera vez por Mahler [23] que describió un método para evaluar la integridad marginal de las restauraciones de amalgama. Se tomaron fotografías estandarizadas a restauraciones clase II realizadas con 3 tipos distintos de amalgama. Después de un año se tomaron fotografías que fueron evaluadas y clasificadas en cinco grupos definidos de acuerdo a un set de fotografías estándares que representan distintos grados de degradación marginal.

Este método de evaluación clínica ha sido empleado posteriormente por numerosos investigadores. En 1983 Smales [24] planteó la gran utilidad de las fotografías intraorales para la evaluación clínica de las restauraciones dentales, pero recalcó que la técnica debe ser estandarizada y, que el diente y la restauración deben encontrarse secos al momento de tomar la fotografía.

Se ha recomendado el empleo de fotografías de las arcadas dentarias de los pacientes debido a su gran utilidad en la investigación clínica y para que el paciente tenga una visión general de su nivel oral, del tratamiento rehabilitador recibido, del desgaste de sus piezas dentarias, de la presencia de tinciones y depósitos duros. [24]

4.2. Métodos de evaluación directos

Ryge y Snyder en 1973 [25] dividieron las características físicas de las restauraciones de amalgama y de resina compuesta en 3 grupos: superficie y color, forma anatómica e integridad marginal. Estas categorías fueron elegidas porque son consideradas las 3 más importantes que un dentista debe evaluar para establecer su plan de tratamiento [25].

El método cuenta con cuatro categorías alfa, bravo, charlie y delta, que corresponden a estados secuenciales en el deterioro de cada una de las características a evaluar en el estudio [26]. Las 2 primeras categorías son usadas para designar condiciones clínicamente satisfactorias, mientras que charlie y delta corresponden a un rango de inacceptabilidad clínica del defecto [26].

Desde la publicación de las recomendaciones del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos para la evaluación clínica [27] y el estudio de Ryge y Snyder [26] el criterio empleado y los métodos de evaluación clínica han sido modificados y refinados, y han sido aclarados en un estudio posterior [25], detallando el criterio para evaluar la adaptación marginal, forma anatómica, caries, color y decoloración del margen cavo-superficial de las restauraciones.

Con más de dos décadas de desarrollo del ART, se han planteado criterios para la evaluación de restauraciones y sellantes realizados con este enfoque.

El conjunto de los criterios originales de evaluación de restauraciones con ART se ha modificado, ya que los primeros estudios de supervivencia que se hicieron no revelan el nivel sustancial de desgaste de la superficie de la restauración. La mayoría de los estudios que investigan la longevidad de restauraciones con ART han usado los criterios de evaluación para restauraciones con ART, tanto los originales como los modificados. Algunos estudios han utilizado tanto los criterios USPHS como los criterios ART para evaluar la calidad de restauraciones con ART. Un estudio encontró que ambos criterios son comparables [35], mientras que Lo et al. (2001) llegó a la

conclusión de que los criterios ART eran más estrictos que los de la USPHS. La propuesta por Lo et al. se apoya en la conclusión de investigadores que afirman que los criterios Ryge / USPHS tienen escasa sensibilidad para detectar la mejora clínica en el rendimiento de los materiales de restauración actualmente en uso. [33]

Por lo tanto, con el fin de detectar el deterioro precoz y las diferencias entre las restauraciones a través de modernos materiales de restauración, un nuevo conjunto de criterios discriminatorios, llamados criterios FDI, se ha desarrollado. Se centra en el rendimiento clínico de los materiales de restauración, incluidas las propiedades estéticas, funcionales y biológicas, y permitiría un análisis más detallado de las fallas. Como los criterios de evaluación de FDI han sido recientemente introducidas, necesitan ser comparados con otros criterios de evaluación de restauraciones existentes.[33]

Debido a que desde que se comenzó esta investigación hasta su término los criterios ART han experimentado modificaciones, se utilizó el criterio USPHS, del mismo modo que Gao et al. (2003) y Yip et al. (2002), para la evaluación de la calidad de restauraciones con ART y amalgama. Además Rodrigo G. de Amorim et al. (2011) en su meta-análisis [36], plantea la necesidad de volver a evaluar los criterios ART y considerando que Holmgren CJ (2000) no encontró diferencias significativas entre los criterios USPHS y ART, puede considerarse viable aún la utilización de los criterios USPHS.

Hipótesis

Las restauraciones con amalgama tienen la misma calidad que las realizadas con ART en dientes posteriores de niños entre 3 y 10 años de edad, atendidos en el Consultorio Maipú y Cecosf Futramapu de la comuna de Maipú, en un plazo de 12 meses

Objetivos

1. Objetivo general

-Comparar la calidad de las restauraciones de amalgama y de ART por medio de los criterios del sistema “USPHS/ Ryge modificado”

2. Objetivos específicos

-Evaluar clínicamente el parámetro contacto oclusal en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro anatomía en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro sensibilidad en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro rugosidad en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro adaptación marginal en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro tinción de masa en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro tinción de márgenes en las restauraciones con ART

-Evaluar clínicamente el parámetro contacto oclusal en las restauraciones con amalgama

-Evaluar clínicamente el parámetro anatomía en las restauraciones con amalgama

-Evaluar clínicamente el parámetro sensibilidad en las restauraciones con amalgama

-Evaluar clínicamente el parámetro rugosidad en las restauraciones con amalgama

-Evaluar clínicamente el parámetro adaptación marginal en las restauraciones con amalgama

-Comparar los resultados entre cada parámetro y su grupo homólogo

- Analizar estadísticamente los datos obtenidos en este estudio

-Contrastar los resultados de esta investigación con los de la literatura disponible

- Evaluar la calidad de las restauraciones anteriores con ART por medio de los criterios “USPHS/ Ryge modificado”

-Evaluar radiográficamente la evolución de la caries residual, de forma longitudinal, en restauraciones con ART

Material y Método

Este estudio ciego simple y prospectivo se realizó durante 12 meses con controles de los pacientes dentro del mes de realizada la obturación (como baseline), a los 6 meses y a los 12 meses. Los pacientes desconocen el tipo de restauración y materiales restauradores alternativos. Las restauraciones fueron realizadas por odontólogas de los respectivos policlínicos.

1. Población de estudio

Una cohorte de niños, cuyas edades variaron entre los 3 y 10 años de edad, de ambos sexos y que asistieron al cecosf Futramapu y Consultorio Pajaritos entre Agosto del 2008 y Octubre del 2009. El n es igual a la cantidad de niños que dentro de este período, fueron autorizados a participar con consentimiento informado.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Presentar al menos una restauración de ART o amalgama en boca realizada entre Agosto del 2008 y Octubre del 2009
2. Pacientes entre 3 y 10 años de edad
3. Pacientes tratados en uno de los 2 consultorios de Maipú en los que se realizó el estudio, y se tuviese acceso al historial clínico.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Pacientes que presenten dificultades para el seguimiento, vale decir, que no podrán participar en los 12 meses de seguimiento

Se entregó un consentimiento informado (anexo 2 y 3) al apoderado de cada niño incluido en el estudio.

2. Definición de los grupos a intervenir

El grupo 1 y el 2 son establecidos de acuerdo al tipo de tratamiento efectuado: ART o tradicional.

- ❖ Grupo 1 o experimental (ART): dientes restaurados con ART en centro de salud Cecosf Futramapu de Maipú. Las restauraciones fueron realizadas en una camilla utilizando vidrio ionómero de alta densidad (3M ESPE (Ketac Molar Easymix)) por una profesional capacitada por el MINSAL de Chile, utilizando los instrumentos indicados en la guía Minsal [2]
- ❖ Grupo 2 o control (tradicional): dientes restaurados con amalgama (Am) en consultorio de Maipú

La población que se atiende en el consultorio (comuna de Maipú) es similar a la que se atiende en el Cecosf Futramapu (Villa “El abrazo”, Maipú) , en cuanto a que si el paciente no puede ser tratado con ART (por indicación de endodoncia o acceso a Auge 6 años) son atendidos en el consultorio de Maipú.

3. Evaluación clínica

Fue realizada por un examinador externo al policlínico que previamente se sometió a un proceso de calibración *in-vitro*, en el cual debió evaluar restauraciones en dientes en mano, mediante el sistema “USPHS/ Ryge modificado”. El ejercicio de calibración del examinador determino un Kappa igual a 0.714 que corresponde a un buen acuerdo (intraoperador). [28]

El método empleado para la evaluación de las restauraciones fue el sistema “USPHS/ Ryge modificado” en cada uno de los controles: baseline (dentro del primer mes de realizada la obturación), a los 6 meses y a los 12 meses, los parámetros evaluados y las explicaciones operacionales de cada uno de ellos se describen en la tabla (anexo 1).

Cada restauración fue evaluada empleando instrumental de examen, compuesto por sonda de caries, espejo, pinza; cinta articular y pinza Miller,

seda dental. Las fotografías digitales (cámara: Canon Power Shot A410) fueron tomadas para tener un registro de la evolución de la restauración.

Los datos obtenidos en la evaluación clínica de cada restauración fueron consignados en una ficha (anexo 4), en la cual se registró la identificación del examinador, del paciente y de la restauración (fecha en que se realizó, donde, en que diente y si experimentaron modificaciones en el seguimiento)

4. Evaluación radiográfica

Para la evaluación radiográfica de la obturación, caries residual y respuesta pulpar, se empleó una técnica radiográfica estandarizada, Bite-Wing estandarizada y retroalveolares en piezas anteriores (película: Kodak ultra-speed, Df-54 size 0). Los controles radiográficos sólo se realizaron en los dientes obturados con la técnica ART con Página: 23 un control inicial durante el primer mes de realizada la restauración y otro a los 12 meses. Dos radiólogos calibrados, evaluaron independientemente las radiografías en condición de observación estandarizada (sala oscura, negatoscopio y utilizando aumento (lupa 3X).

5. Análisis estadístico

Para cada uno de los parámetros primero se realizó una prueba de chi cuadrado para evaluar si la distribución de los valores alfa, bravo y charlie en el tiempo (baseline, 1er control, 2º control) están dentro de la distribución esperada o se alejan de esta (si $p < 0,05$ significa que los datos no se distribuyen según lo esperado). Lo segundo que se hizo fue una prueba Z en que se compara la proporción (porcentaje) de valores alfa, bravo y charlie según el tratamiento efectuado y determina si estas proporciones son estadísticamente iguales o distintas.

Una vez terminado el proceso de evaluación, de acuerdo al sistema "USPHS/ Ryge modificado" se comparó cada parámetro entre ambas restauraciones y evaluó calidad:

- Adaptación marginal
- Anatomía
- Rugosidad de la superficie
- Tinción de la masa restauradora
- Tinción de los márgenes de la restauración
- Contacto oclusal
- Sensibilidad post- operatoria

Resultados

A los 12 meses de seguimiento, se controlaron 23 niños cuya edad media fue 6.4 años, desviación estándar 3.1, mediana 5.3, sumando en total 81 restauraciones de ART. De las 81 restauraciones, 6 fueron en dientes permanentes clase I en 2 niños, pero debido a que el número resulta estadísticamente poco significativo, se analizarán los 75 en dientes temporales (21 niños). Hubo una pérdida (drop out) de 2 niños que se traduce en 5 restauraciones

Respecto al grupo con restauraciones de amalgama, en total participaron 13 niños cuya edad media fue 6 años, desviación estándar 0, mediana 6, sumando 30 restauraciones en 30 dientes temporales. 1 niño con 2 restauraciones se perdió en el seguimiento (drop out).

Tabla 1.- Resumen muestra para estudio al baseline, a los 6 meses y a los 12 meses.

	Nº niños Cecosf	n ART	Nº niños Consultorio	n Am
Baseline	21	75	13	30
Control 1	19	45	12	23
Control 2	19	38	12	20
Drop out	2	5	1	2

Tabla 2.- Evaluación restauraciones ART desalojadas según clase

	n ART	% según total ART	Desalojadas	% según clase
Clase I	32	42,6	6	18,8
Clase II	13	17,3	8	61,5
Clase III	12	16	11	91,7
Clase IV	2	2,7	2	100
Clase V	12	16	4	33,3
Extensas*	4	5,3	1	25
Total	75	100	32	42,7

*Restauraciones de 3 superficies o más/ Restauraciones que abarquen 1 cúspide o más

Tabla 3.- Evaluación restauraciones Am desalojadas según clase

	n Am	% según total Am	Desalojadas	% según clase
Clase I	13	43,3	1	7,7
Clase II	5	16,7	1	20
Clase III	---	---	---	---
Clase IV	---	---	---	---
Clase V	---	---	---	---
Extensas*	12	40	6	50
Total	30	100	8	26,7

*Restauraciones de 3 superficies o más/ Restauraciones que abarquen 1 cúspide o más

Debido a que los parámetros tinción de masa restauradora y tinción de márgenes de la restauración no fueron medidos en amalgamas, por lo que no se pueden comparar entre restauraciones con ART y con amalgama, se presentan a continuación las tablas con los otros cinco parámetros en las 45 restauraciones clase I y II para ART y 30 restauraciones clase I y II para Amalgama.

Tabla 4.- Porcentajes categorías Alfa en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto Oclusal	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	20,0	55,6	48,9	77,8	100
6 meses	22,0	46,3	19,5	68,3	100
12 meses	26,5	52,9	5,9	58,8	100

Gráfico 1.- Porcentajes categorías Alfa en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

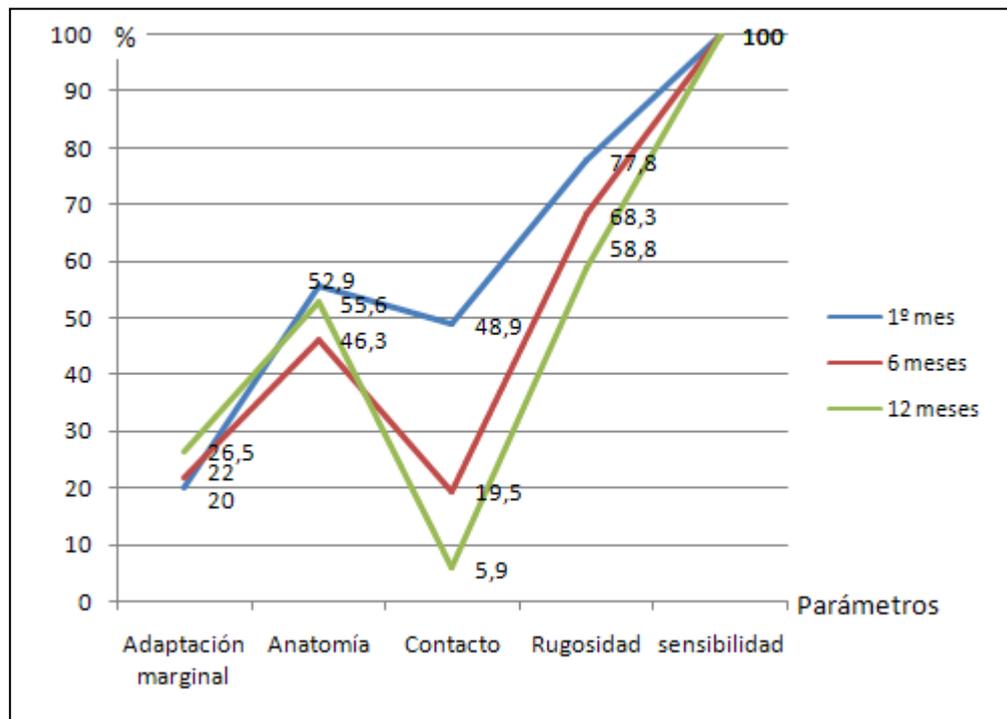
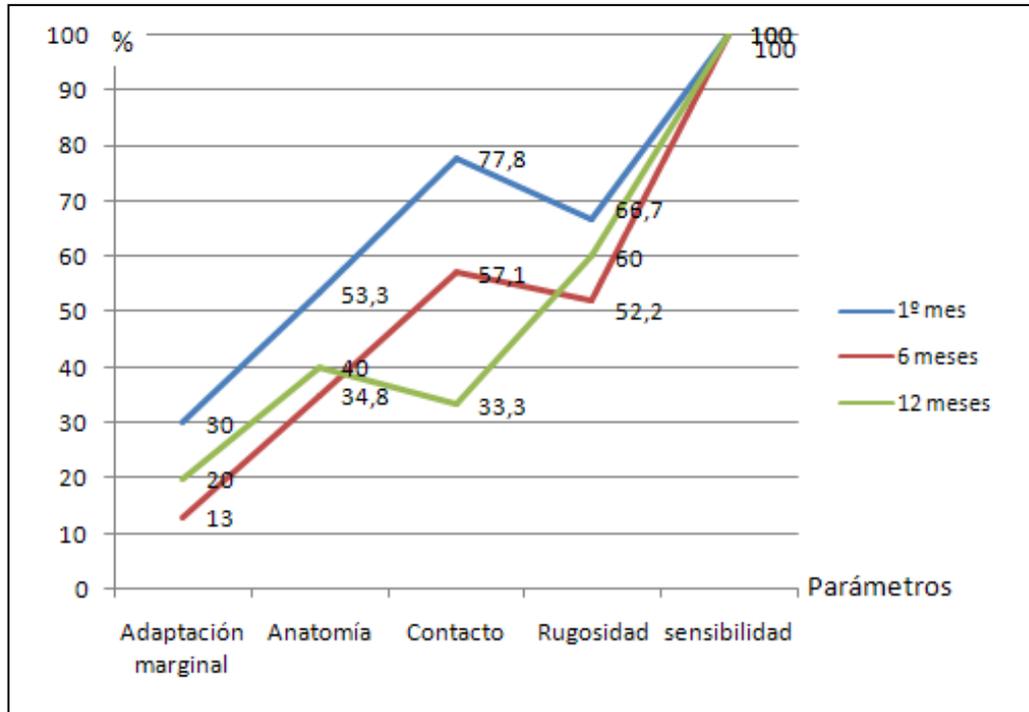


Tabla 5.- Porcentajes categorías Alfa en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto Oclusal	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	30,0	53,3	77,8	66,7	100
6 meses	13,0	34,8	57,1	52,2	100
12 meses	20	40,0	33,3	60,0	100

Gráfico 2.- Porcentajes categorías Alfa en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados



En tinción de márgenes ($\text{Chi Cuadrado}=12,336$; $p=0,015$) hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores alfa-bravo-charlie en el tiempo en tratamiento ART.

En el parámetro contacto al baseline hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de valores Alfa entre ambos tratamientos ($p<0,05$).Hubo muchas más Alfa en amalgamas (77,8%) que para ART (48,9%)

A los 6 meses hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de valores Alfa entre ambos tratamientos ($p<0,05$).Hubo muchas más Alfa en amalgamas (57,1%) que para ART (19,5%)

A los 12 meses hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de valores Alfa entre ambos tratamientos ($p<0,05$).Hubo muchas más Alfa en amalgamas (33,3%) que para ART (5,9%)

Tabla 6.- Porcentajes categorías Bravo en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto Oclusal	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	68,9	40,0	20,0	22,2	0
6 meses	58,5	41,5	46,3	31,7	0
12 meses	38,2	41,2	32,4	41,2	0

Gráfico 3.- Porcentajes categorías Bravo en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

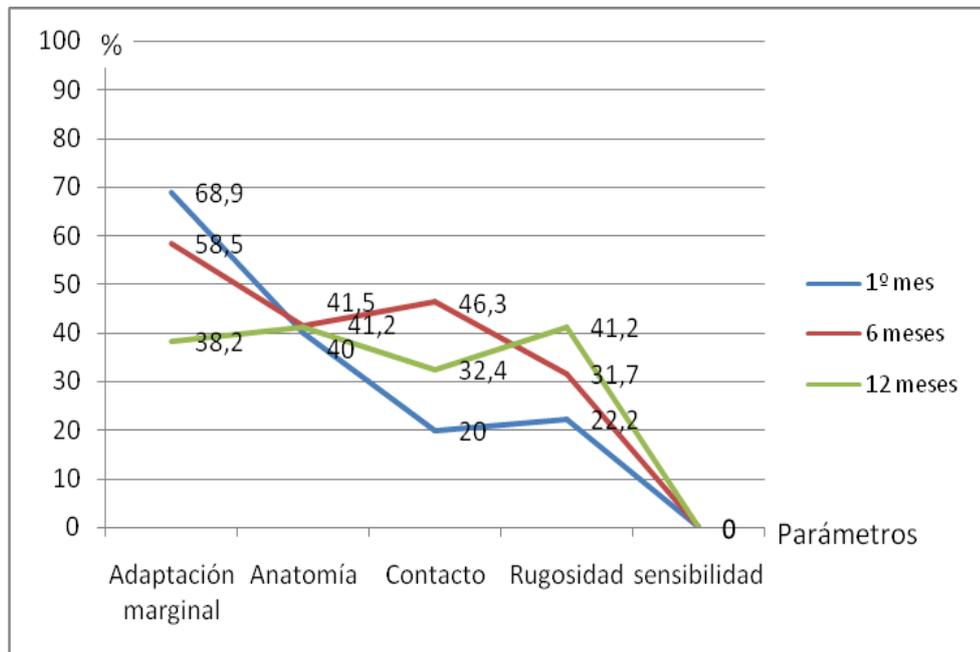


Tabla 7.- Porcentajes categorías Bravo en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	60,0	43,3	14,8	33,3	0
6 meses	65,2	43,5	33,3	47,8	0
12 meses	60	45,0	33,3	40,0	0

Gráfico 4.- Porcentajes categorías Bravo en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados

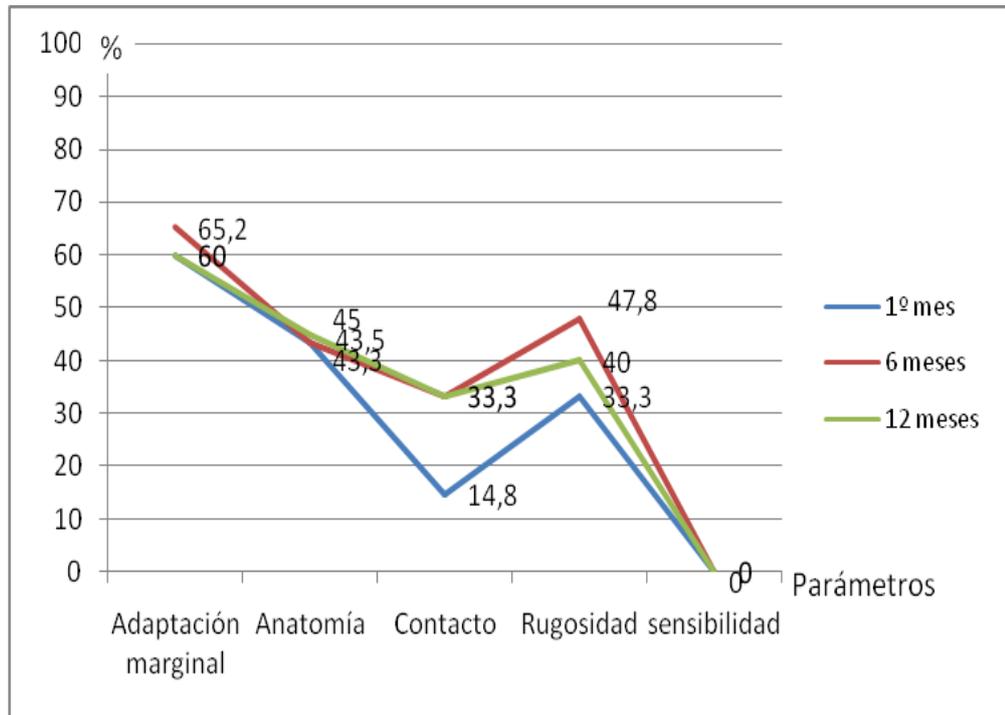


Tabla 8.- Porcentajes categorías Charlie en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto Oclusal	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	11,1	4,4	31,1	0	0
6 meses	19,5	12,2	34,1	0	0
12 meses	35,3	5,9	61,8	0	0

Gráfico 5.- Porcentajes categorías Charlie en restauraciones con ART en los 5 parámetros comparados

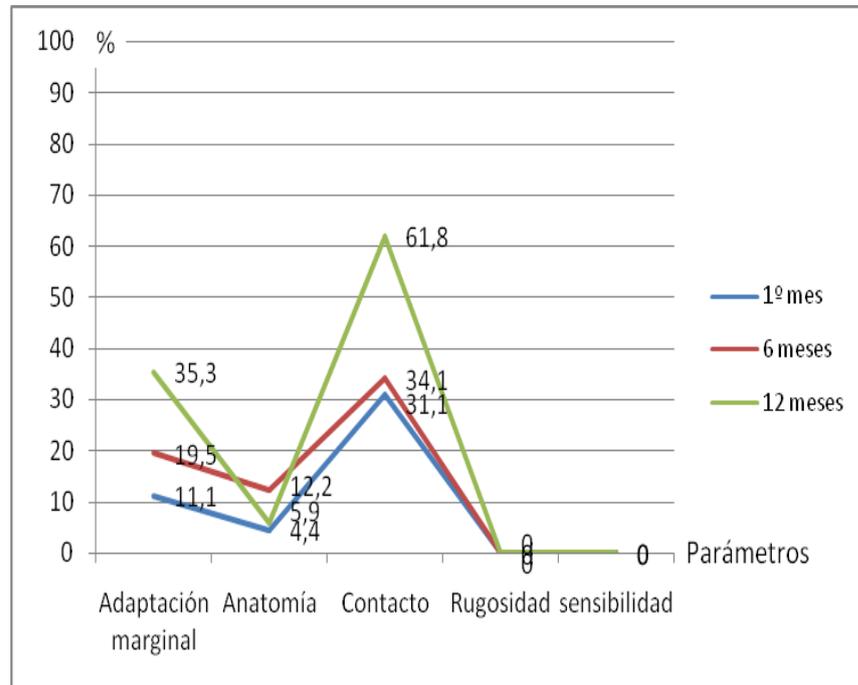
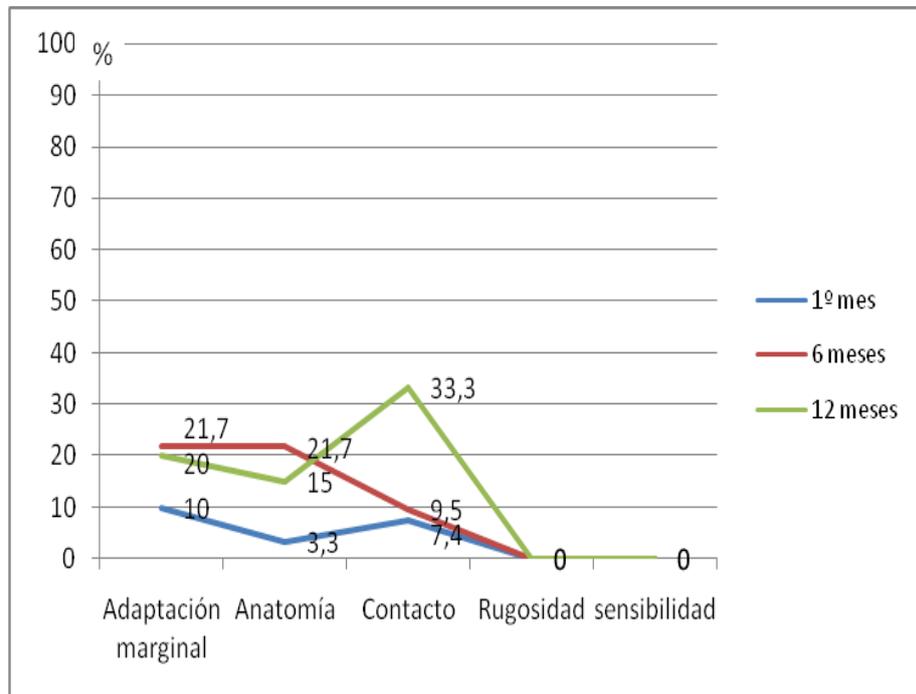


Tabla 9.- Porcentajes categorías Charlie en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados

	Adaptación marginal	Anatomía	Contacto Oclusal	Rugosidad	Sensibilidad
1º mes	10,0	3,3	7,4	0	0
6 meses	21,7	21,7	9,5	0	0
12 meses	20	15,0	33,3	0	0

Gráfico 6.- Porcentajes categorías Charlie en restauraciones con amalgama en los 5 parámetros comparados



En el parámetro contacto al baseline hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de valores Charlie entre ambos tratamientos ($p < 0,05$). Hubo muchas más Charlie en ART (31,1%) que para amalgamas (7,4%).

A los 6 meses hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de valores Charlie entre ambos tratamientos ($p < 0,05$). Hubo muchas más Charlie en ART (34,1%) que para amalgamas (9,5%).

De los 23 niños (81 restauraciones) que completaron el seguimiento, 16 (30 restauraciones) terminaron con la restauración en boca. El resto de las restauraciones no se pudo evaluar radiográficamente porque eran de cara libre, estaban en piezas definitivas o fracasaron:

Respuesta pulpar reparativa: 17 (56.7%)

En relación a caries residual: 2.1) Áreas de menor radiolucidez: 13 (43.3%);

2.2) Áreas de mayor radiolucidez: 3(10%)

La respuesta pulpar reparativa es cuando radiográficamente se observó respuesta favorable, posible dentina reaccional y/u obliteración cameral, áreas de menor radiolucidez es cuando se observa una disminución en la radiolucidez leve o marcada y áreas de mayor radiolucidez es cuando se observa mayor radiolucidez, leve o marcada, incluso con lesión periapical. En 3 restauraciones no se observó cambios radiográficos de la caries residual.

Discusión

Los estudios longitudinales sobre evaluación clínica de las restauraciones de ART, se limitan al seguimiento de 3 o 4 parámetros: adaptación marginal, rugosidad de la superficie, tinción de la masa restauradora y tinción de los márgenes de la restauración, siendo la tinción de masa y márgenes la variable que muestra deterioro más tempranamente (a los 6 meses), seguido de la adaptación marginal. Por otro lado la rugosidad de la superficie no es significativa [3]. Además el seguimiento se ha realizado en dientes posteriores con restauraciones clase I, II y V. Las restauraciones clase I demuestran comportamiento similar a la amalgama en piezas posteriores temporales y permanentes durante 12 meses de seguimiento, durante más tiempo de seguimiento se registra pérdida parcial o total en piezas temporales. Las restauraciones clase II demuestran una pérdida temprana, vale decir, ya se registran pérdidas parciales o totales a los 6 meses de seguimiento. [3]

El enfoque del ART se basa en las propiedades bacteriostáticas y de liberación de flúor del CIV, que debiera detener el avance de la caries[10, 11], mas no se ha hecho un análisis radiológico de la caries residual en pacientes que hayan sido tratados con este enfoque.

No existen registros que informen acerca de la tasa de fracaso anual de las restauraciones de ART en Chile, por el contrario, se conoce que entre el 24% a 41% de los casos fracasan a un plazo de 6 años en países desarrollados [29]. En esta investigación fracasaron a los 12 meses el 65.4% de las restauraciones con ART en dientes anteriores temporales, 30.6% de las restauraciones con ART en dientes posteriores temporales y 26.7% de las restauraciones con amalgama en dientes temporales. Sin embargo dada la

metodología de la misma no es posible determinar con qué frecuencia fracasan año tras año las restauraciones de ART realizadas en nuestro país, lo que permitiría comparar la calidad de la atención odontológica que se presta a nivel de atención primaria nacional, específicamente en Cecosf, con otros países. La alta tasa de fracaso de las restauraciones de ART en piezas anteriores respecto a las restauraciones en piezas posteriores puede explicarse quizá por los malos hábitos de los niños que acostumbran interponer objetos como lápices o por onicofagia entre otros, como también por la solubilidad del material y falta de adhesión en dichas cavidades.

Kemoli et al. en el 2009 concluye en su investigación que las tasas de sobrevida para las restauraciones ART clase II son bajas, pero aun así la elección de cavidades proximales de tamaño medio da una mejor tasa de sobrevida para esta técnica [30]. En el presente estudio se observó similar comportamiento con 13 restauraciones con ART clase II donde un 61.5% de las restauraciones de esta clase terminaron desalojadas. De la tabla 2, podemos concluir que el mejor comportamiento se presenta en restauraciones clase I y V, sin depender de la extensión de la cavidad. Por supuesto hay que tener presente el componente biosicosocial del paciente, donde el ambiente familiar y el seguimiento de las instrucciones para el cuidado de las restauraciones con CIV que respectan a la dieta y hábitos, juegan un rol importante.

Respecto a las restauraciones de amalgama en las 12 restauraciones extensas el 50% fracasó antes de los 12 meses, estos resultados tienen lógica si se consideran las indicaciones de las amalgamas, donde se debe evitar su uso en cavidades que comprometan al menos una cúspide.

En el análisis estadístico de los datos obtenidos en este estudio se indica que para el parámetro "contacto oclusal" dentro del primer mes hubo mayor porcentaje de charlie en restauraciones con ART (31,1%) que con amalgamas (7,4%) y se observa comportamiento similar a los 6 y 12 meses. Esto puede atribuirse a que el CIV tiene una relativa baja resistencia al desgaste [9] respecto a la amalgama o también puede atribuirse a que es más difícil hacer la relación de contacto oclusal. En el parámetro "tinción de márgenes" hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores alfa-

bravo-charlie en el tiempo para ART, disminuyendo los valores alfa en forma significativa, pudiendo relacionarse esto con la disminución de la calidad en la adaptación marginal, lo que favorece la acumulación de tinciones en los márgenes.

Según el fabricante del CIV (3M ESPE, Ketac Molar Easymix) utilizado en el Cecosf, una de las indicaciones es para realizar restauraciones clase III y V, pero en esta investigación se describió mejor comportamiento para restauraciones clase I y V. Esto puede deberse a una mala técnica del operador o asistente dental en la mezcla, el no cumplimiento de las indicaciones post-operatorias por parte del núcleo familiar del paciente pediátrico o ambas. A pesar que la experiencia no necesariamente puede influenciar en la sobrevivencia de las restauraciones de ART [31], la falta de uso de goma dique, aislación relativa, la solubilidad del CIV, pueden ser factores a tener en consideración en la alta tasa de fracaso.

La evaluación radiográfica resulta importante debido a que como se observó en este estudio, existen casos (3 restauraciones (10%)) en que la caries residual progresa y validan la necesidad de un control clínico-radiográfico de estas restauraciones.

El número reducido de pacientes con restauraciones de amalgama que participaron en este estudio, respecto a la cantidad de pacientes tratados en el área dental del consultorio, pudo ser por falta de motivación del tutor al subvalorar el control clínico sin un buen material como lo es la radiografía. Esto no se observó en los pacientes con ART, probablemente debido a que al visualizar una radiografía, como servicio gratuito, les sirvió de motivación para continuar el seguimiento. Es interesante este punto desde un enfoque de ciencias del comportamiento. El drop out de los pacientes con ART se explica por cambio de número de teléfono.

Finalmente otra de las limitaciones a considerar, fue la distancia entre el consultorio y los hogares de los pacientes con amalgamas, debido a que el consultorio abarca una población mayor a los 4000 habitantes y siendo Maipú una comuna de alta densidad poblacional por Km² (5.253,62 habitantes) [32],

los tiempos de viaje eran de 30 minutos o más. Se pudo corroborar este punto al recaptar algunos pacientes, ofreciéndoles realizar el control a su domicilio, donde se mostraron muy participativos.

Conclusiones

Las restauraciones con amalgama tuvieron similares características en cuanto a calidad que las realizadas con ART en dientes posteriores de niños entre 3 y 10 años de edad, atendidos en el Consultorio Maipú y Cecosf Futramapu de la comuna de Maipú, en el plazo de 12 meses.

Respecto a las restauraciones en dientes anteriores, la sobrevida es muy baja, vale decir, un 65.4% de restauraciones de ART clase III y IV se desalojaron en el plazo de 12 meses. Sin embargo, se observó una alta tasa de desalojo para restauraciones con ART y amalgama, lo que puede deberse a la solubilidad del material o la extensión de la cavidad.

De las 30 restauraciones que terminaron el seguimiento en boca, radiográficamente se observó una respuesta favorable en un 43.3% de estas, vale decir, en el 43.3% se observó menos radiolucidez en relación a la caries residual, que se puede explicar con una posible remineralización y solo un 10% mostro una respuesta desfavorable, es decir, aumentó la radiolucidez, lo que se interpreta con una evolución o avance de la caries residual. El 56.7% mostró además una respuesta pulpar reparativa (retracción cameral).

Importante destacar el componente conductual del paciente al enfrentar la atención dental, donde un buen manejo con una técnica atraumática y efectiva como lo es ART, puede mejorar las condiciones de tratamiento para el futuro del paciente, vale decir, pacientes más cooperadores y preocupados de su salud.

Es interesante destacar los resultados en el parámetro sensibilidad y junto con lo analizado radiográficamente, de lo que se podría hipotizar, con los resultados a largo plazo y si se lograra aumentar el tamaño de la muestra, que independiente de la estética, el tener una condición aceptable, vale decir,

parámetros alfa y bravo que no implican necesidad de reemplazo en el corto plazo, el ART cumple su rol preventivo al evitar la necesidad de tratamiento endodóntico o la extracción del diente, especialmente en niños que no tienen garantías de acceso a la salud bucal.

Sugerencias

Es recomendable la observación a largo plazo, a lo menos de 3 años, estudiando de forma radiográfica una respuesta pulpar y dentinaria y evaluar si se mantiene el comportamiento en el parámetro sensibilidad.

Aumentar el número de restauraciones que participan, especialmente las de amalgama, para homogeneizar la muestra y aumentar la cantidad de dientes permanentes para poder validar un análisis estadístico en ellos. Para ello se deben tener soluciones a las limitaciones que no hicieron posible esto en esta investigación, considerando controles a domicilio en gente que se encuentren alejada del centro de salud o alguna motivación tangible como control radiográfico gratuito, que puede servir para evaluar el estado de las restauraciones clase II.

Si bien es cierto, Lo et al. (2001) afirma que los criterios ART son más estrictos que los criterios USPHS, los criterios ART aún experimentan modificaciones desde su planteamiento original y según Holmgren et al. (2000) ambos criterios son comparables. Por ende, se recomienda evaluar las restauraciones utilizando ambos criterios para estudiar las diferencias que se puedan presentar entre ambos criterios.

Se recomienda que la población tenga fácil acceso al local donde se realicen los controles, idóneamente distintos Cecosf y ampliar la población a más de una comuna.

Finalmente, el estudio histológico de los dientes, post-exfoliación, para evaluar el área de caries residual y de dentina reaccional, de esta forma se podrá precisar el tipo de dentina y la cantidad de caries residual al largo plazo.

Referencias

- (1) Burke FJT, McHugh S, Shaw L, Hosey MT, Macpherson L, Delargy S, Dopheide B. (2005), *UK dentists' attitudes and behaviour towards Atraumatic Restorative Treatment for primary teeth*. Br Dent J. 199: 365–369
- (2) MINSAL. (2007) *Manual para la Aplicación de la Técnica de Restauración Atraumática*. ART. División de Prevención y Control de Enfermedades. Departamento de Salud Bucal. Disponible en URL:<http://www.minsal.cl>
- (3) Mickenautsch S, Yengopal V, Banerjee A. (2010) *Atraumatic restorative treatment versus amalgam restoration longevity: a systematic review*. Clin Oral Investig. Jun;14(3):233-40.
- (4) Frencken JE, Pilot T, Songpaisan Y, Phantumvanit P. (1996), *Atraumatic restorative treatment (ART) rationale, technique and development*. J Public Health Dent. 56:135–140
- (5) Steffen Mickenautsch, Jo E. Frencken, Martin A. Van't Hof. (2007) *Atraumatic Restorative Treatment and Dental Anxiety in Outpatients Attending Public Oral Health Clinics in South Africa*. J Public Health Dent. 67 (3): 179-184
- (6) Astorga C., Bader M., Baeza R., Ehrmantraut M., Ribera C., Vergara J. (2004), *“Texto de Biomateriales odontológicos”*. 1ª edición, Tomo I. pp. 182-192
- (7) Bishara SE, VonWald L, Olsen ME, Laffoon JF. (1999), *Effect of time on the shear bond strength of glass ionomer and composite orthodontic brackets*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 116:616–620.
- (8) Silverman E, Cohen M, Demke RS, Silverman M. (1995), *A new light-cured glass ionomer cement that bonds brackets to the teeth without etching in the presence of saliva*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 108:231–236.
- (9) Bishara SE, Gordan VV, VonWald L, Jakobsen JR. (1999), *Shear bond strength of composite, glass ionomer and acidic primer adhesive*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 115:24–28.
- (10) Davidovich E, Weiss E, Fuks AB, Beyth N. (2007), *Surface antibacterial properties of glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment*. J Am Dent Assoc. Oct;138(10):1347-52.
- (11) da Silva RC, Zuanon AC, Spolidorio DM, Campos JA. (2007), *Antibacterial activity of four glass ionomer cements used in atraumatic restorative treatment*. J Mater Sci Mater Med. Sep;18(9):1859-62.
- (12) Studervant, C. (1996), *“Operatoria Dental, Arte y Ciencia”*. 3ª edición. Mosby-Doyma (eds.), pp. 234-236, cap. 6

- (13) Mjör IA, Dahl JE, Moorhead JE. (2000), *Age of restorations at replacement in permanent teeth in general dental practice*. Acta Odontol Scand. Jun; 58 (3): 97-101
- (14) Friedl KH, Hiller KA, Schmalz G. (1995), *Placement and replacement of composite restorations in Germany*. Oper Dent. Jan Feb; 20 (1): 34-8
- (15) Mjör IA, Um CM. (1993), *Survey of amalgam and composite restorations in Korea*. Int Dent J. Aug; 43 (4): 311-6
- (16) Mjör IA, Toffenetti F. (1992), *Placement and replacement of amalgam restorations in Italy*. Oper Dent. Mar-Apr; 17 (2): 70-3
- (17) Qvist J, Qvist V, Mjör IA. (1990), *Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark*. Acta Odontol Scand. Oct; 48 (5): 305-11
- (18) Crabb H.S.M. (1981), *The survival of dental restorations in a teaching hospital*. British dental Journal. 150: 315-318
- (19) Knibbs P.J. (1997), *Review: methods of clinical evaluation of dental restorative materials*. J Oral Rehabilitation. 24: 109-123
- (20) Maryniuk G.A., Kaplan S.H. (1986), *Longevity of restorations: survey results of dentists estimates and attitudes*. JADA. 112:39-45
- (21) Maryniuk G.A. (1985), *Clinicians perceptions of restoration longevity*. J Dent Education. 49 (11): 769- 772
- (22) Freilich M.A., Golberg A.J., Gilpatrick R.O., Simonsen R.J. (1992), *Direct and indirect evaluation of posterior restorations at three years*. Dent Mater. 8: 60-64
- (23) Mahler D.B., Terkla L.G., Eysden J.V., Reisbick M. H. (1970), *Marginal fracture vs. mechanical properties of amalgam*. J Dent Res. 49: 1452-7
- (24) Smales R.J. (1983), *Evaluation of clinical methods for assessing restorations*. J Prosthet Dent. 49: 67- 70
- (25) Ryge G. (1980), *Clinical Criteria*. Int Dent J; 1980; 30: 347-358
- (26) Ryge G., Snyder M. (1973), *Evaluating the clinical quality of restorations*. JADA. 87: 369-377
- (27) Cvar J. F., Ryge G. "*Criteria for the Clinical Evaluation of Dental restorative materials*". United States Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Dental Health Center, San Francisco, Government Printing Office Publication N° 790, 240
- (28) Fleiss JL. (1971), *Measuring nominal scale agreement among many raters*. Psychol Bull. Vol 76, n° 5, 378-382

- (29) Lo ECM. et al. (2007) *Six-year follow up of atraumatic restorative treatment restorations placed in Chinese school children*. Community Dent Oral Epidemiol. 35: 387–392
- (30) Kemoli AM, van Amerongen WE. (2009), *Influence of the cavity-size on the survival rate of proximal ART restorations in primary molars*. Int J Paediatr Dent. 19:423–430
- (31) Kemoli AM, van Amerongen WE, Opinya G. (2009), *Influence of the experience of operator and assistant on the survival rate of proximal ART restorations: two-year results*. Eur Arch Paediatr Dent. Dec;10(4):227-32.
- (32) http://portal.maipu.cl/w13/index.php?option=com_wrapper&Itemid=140
- (33) Abeer Farag & Wil J. M. van der Sanden & Hisran Abdelwahab & Jo E. Frencken (2010), *Survival of ART restorations assessed using selected FDI and modified ART restoration criteria*. Clin Oral Invest DOI: 10.1007/s00784-010-0403-0
- (34) J.E. Frencken, D. Taifour and M.A. van 't Hof (2006), *Survival of ART and Amalgam Restorations in Permanent Teeth of Children after 6.3 Years*. J Dent Res 85(7):622-626
- (35) Holmgren CJ, Lo ECM, Hu DY, Wan HC (2000) *ART restorations and sealants placed in Chinese school children—result after three years*. Community Dent Oral Epidemiol 28:314–320
- (36) Rodrigo G. de Amorim, Soraya C. Leal, Jo E. Frencken. *Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis*. Clin Oral Invest. DOI 10.1007/s00784-011-0513-3

Anexo 1

	Alfa	Bravo	Charlie
Color	La restauración concuerda en color y translucidez con la estructura dentaria adyacente	La diferencia en color y translucidez entre restauración y diente están dentro de un rango aceptable	La diferencia en color y translucidez entre restauración y diente están fuera de un rango aceptable
Adaptación Marginal	La sonda no se retiene al pasarla a través de la interfase diente-restauración	La sonda penetra en un surco cuando pasa por la interfase diente-restauración	Se observa dentina o material de base expuesto en el margen de la restauración
Anatomía	El contorno de la restauración sigue el contorno del diente	El contorno de la restauración no sigue el contorno del diente	La restauración presenta sobrecontorno en proximal
Rugosidad	La superficie de la restauración no presenta defectos	La superficie de la restauración presenta defectos superficiales leves	La superficie de la restauración presenta defectos superficiales severos
Tinción Marginal	No hay tinción en el margen	Hay tinción de menos del 50% del margen	Hay tinción de más del 50% del margen
Tinción del Material	No hay tinción del material o la tinción es igual en el diente y la restauración	Hay más tinción en la restauración que en el tejido dentario circundante	La tinción no puede ser eliminada mediante pulido (tinción de la masa de material)
Contacto	Normal	Suave	Sin contacto
Sensibilidad	No hay sensibilidad cuando se sopla con la jeringa triple por 2 s. a 1 cm. de distancia de la restauración, con la superficie vestibular de los dientes vecinos cubiertos con una gasa	Hay sensibilidad cuando se sopla con la jeringa triple por 2 s. a 1 cm. de distancia de la restauración, con la superficie vestibular de los dientes vecinos cubiertos con una gasa, y termina al retirar el estímulo	Hay sensibilidad cuando se sopla con la jeringa triple por 2 s. a 1 cm. de distancia de la restauración, con la superficie vestibular de los dientes vecinos cubiertos con una gasa, y no termina al retirar el estímulo
Caries Secundaria	No hay caries secundaria		Hay caries secundaria
Brillo	La superficie de la restauración es brillante	La superficie de la restauración es opaca	La superficie de la restauración es opaca y estéticamente desagradable

*Alternative Treatments for Resin-Based Composite and Amalgam Restorations with Marginal Defects: A 12-month Clinical Trial. General Dentistry 54(5): 314-318. 2006.



Anexo 2

Universidad de Chile
Facultad de Odontología
Departamento de Odontología Restauradora

Evaluación clínica de la longevidad de restauraciones con ART en niños de 5 a 10 años. Año 2008-2010, Maipú, Santiago, Chile.

Investigador a cargo: Víctor Eduardo Morgado Ahumada

Su pupilo ha sido invitado a participar de este proyecto que consiste en control y seguimiento de las restauraciones conservadoras, cuyas observaciones serán utilizadas en esta tesis. Su participación y colaboración es muy importante.

Se le explica a continuación en que consiste el proyecto, en que acciones se necesitará de su colaboración y cualquier duda será aclarada por la persona a cargo de la investigación.

Propósito:

1. Realizar controles de las restauraciones preventivas (ART), al mes, 6, 12 y 18 meses de haber sido realizada la restauración.
2. Estos controles serán por medio del examen clínico (Observación directa) y de examen radiográfico (examen complementario) al mes y al año.
3. Se utilizaran fotografías intraorales como registro y sistema de evaluación indirecto

El seguimiento de estas restauraciones es a través de los controles en los periodos expuestos en el propósito 1. Por lo tanto, su colaboración consiste en asistir a los controles que se llevaran a cabo en la facultad de odontología de la U. de Chile.

Como se explica, esta investigación solo consiste en el examen clínico (observación) y radiográfico, de los dientes que han sido restaurados en el Cecosf Futramapu, por lo que no implica ningún procedimiento riesgoso que no este contemplado dentro del diario quehacer en el tratamiento dental.

El transporte y radiografías son facilitados por la Universidad, pero la responsabilidad del paciente es del tutor.

Su participación es totalmente voluntaria y todos sus datos personales son confidenciales y solo se utilizaran para poder comunicarnos con usted para citarlo a los controles.

A través del presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia AUTORIZO al estudiante de Odontología de 5º año, Víctor Morgado, a incluir en la investigación a _____
quien esta bajo la tutela de _____

Firma Tutor

Fecha

**Anexo 3**

Universidad de Chile
Facultad de Odontología
Departamento de Odontología Restauradora

Evaluación clínica de la longevidad de restauraciones con ART en niños de 5 a 10 años. Año 2008-2010, Maipú, Santiago, Chile.

Investigador a cargo: Víctor Eduardo Morgado Ahumada

Su pupilo ha sido invitado a participar de este proyecto que consiste en control y seguimiento de las restauraciones, cuyas observaciones serán utilizadas en esta tesis. Su participación y colaboración es muy importante.

Se le explica a continuación en que consiste el proyecto, en que acciones se necesitará de su colaboración y cualquier duda será aclarada por la persona a cargo de la investigación.

Propósito:

1. Realizar controles de las restauraciones dentro del mes en que sea realizada y luego a los 6, 12 y 18 meses.
2. Estos controles serán por medio del examen clínico (observación directa).
3. Se utilizarán fotografías intraorales como registro y sistema de evaluación indirecto

El seguimiento de estas restauraciones es a través de los controles en los periodos expuestos en el propósito 1. Su colaboración consiste en asistir a los controles que le serán avisados y se llevaran a cabo en el Consultorio de Maipú.

Como se explica, esta investigación solo consiste en el examen clínico (observación), de los dientes que han sido restaurados en el Consultorio de Maipú, por lo que no implica ningún procedimiento riesgoso que no este contemplado dentro del diario quehacer en el tratamiento dental.

Su participación es totalmente voluntaria y todos sus datos personales son confidenciales y solo se utilizaran para poder comunicarnos con usted para citarlo a controles.

A través del presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia AUTORIZO al estudiante de Odontología de 5º año, Víctor Morgado, a incluir en la investigación a _____
quien esta bajo la tutela de _____

Firma Tutor

Fecha

Anexo 4

Tipo restauración _____ Fecha de restauración _____

Nombre _____ Edad _____

Tutor _____ Fono _____

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	

Baseline día:	Diente
Rugosidad:	Adaptación marginal
Tinción de masa	Tinción de márgenes
Anatomía Ocl/ prox/ vest	Contacto Ocl
Sensibilidad	