

# Restauraciones coronarias parciales estéticas adheridas en dientes posteriores pulpados

*CONSENSO INSTITUCIONAL*

## EQUIPO REDACTOR

### **Redactor responsable**

Prof. Dr. Ernesto Borgia

### **Coordinadora Área Tratamiento (Comisión Académica de Carreras)**

Profa. Dra. Beatriz Vilas

### **Colaboradores (en orden alfabético)**

Prof. (i) Dr. Andrés García

Prof. Adj. Dr. Martín Sanguinetti

Prof. Dr. Marcel Skuras

Prof. Dr. Sergio Verdera

### **Agradecimientos**

Profa. Dra. Andrea Kaplan (Universidad de Buenos Aires)

Francisco Maglione y Natalie Buchtik (Cátedra de Operatoria 2)

Claudia Jimenez y Ma. Laura García (Carrera de Laboratoristas en Odontología)

*DICIEMBRE 2020*



# Sumario

<b>Justificación y antecedentes</b> .....	4
<b>Restauraciones coronarias parciales estéticas adheridas en dientes posteriores pulpados</b> .....	6
1- Introducción.....	7
2- Selección del material restaurador - Aspectos básicos .....	8
3- Materiales restauradores - Consideraciones generales .....	10
3.1- Resinas compuestas directas de Fotoiniciación (RCD) .....	10
3.1.1- Clasificación.....	11
3.1.2. Sistemas adhesivos.....	11
3.1.3. Protocolo clínico .....	11
3.1.4- Longevidad y éxito clínico .....	11
3.1.5- Indicaciones clínicas .....	13
3.2- Restauraciones indirectas .....	14
3.2.1- Resinas Compuestas Indirectas (RCI).....	16
3.2.1.1- Convencionales (RCIC) .....	16
3.2.1.2.- Confeccionadas mediante sistemas CAD-CAM (RCI-CC) .....	16
3.2.1.3. - Indicaciones clínicas específicas .....	17
3.2.2. - Cerámicas .....	19
4- Limitaciones y alternativas clínicas.....	22
5.- Conclusiones .....	24
6.- Agradecimientos .....	25
<b>Referencias</b> .....	26



## **Justificación y antecedentes**

Los permanentes cambios científicos y tecnológicos, han generado un amplio espectro de alternativas terapéuticas restauradoras. La decisión de cuál es la más indicada para el paciente, en el momento de su asistencia, constituye un verdadero desafío para el profesional.

Las Restauraciones Coronarias Parciales Estéticas Adheridas en Dientes Posteriores Pulpados, se inscriben en esa amplia gama terapéutica, de múltiples y diferentes materiales y técnicas. Esto amerita que la Facultad de Odontología de la UdelaR, defina una posición de Consenso Institucional, ofreciendo al docente una guía científica y clínica respecto a dicha temática.

Con ese objetivo, la Comisión Académica de Carreras propuso en el 2018 la realización de unas jornadas de análisis y discusión sobre la temática, con el fin de realizar un documento final.

El Sr. Decano Prof. Dr. Raúl Riva Bernasconi encomendó en 2019, al Prof. Dr. Ernesto Borgia Botto, la preparación de un documento científico preliminar sobre el tema referido previamente, que sirviera de insumo orientador en la discusión durante las jornadas.

En la resolución no. 31 del 12 de septiembre de 2019, el Consejo de la Facultad designó a los Dres. Beatriz Vilas y Ernesto Borgia, como Coordinadores del Grupo de Trabajo de dicha Jornada.

Este Grupo de Trabajo, además de los mencionados Coordinadores, lo integraron los Dres. Sergio Verderra, Marcel Skuras, Andrés García, Martín Sanguinetti, Francisco Maglione, Natalie Buchtik, Laura García y Claudia Jiménez, representantes de todas las Áreas Clínicas específicas, Materiales Dentales y Carrera de Laboratorio en Odontología de la Facultad. Este Grupo analizó y discutió el documento presentado, surgiendo propuestas que enriquecieron el mismo.

Se invitó a la Profesora titular de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Dra. Andrea Kaplan, a realizar una presentación sobre el tema al Grupo de Trabajo.

Con estos antecedentes se resolvió realizar la Jornada Académica, el día 5 de Diciembre de 2019 de 8.30 a 12 hrs.

El Programa de la misma fue:

- Presentación del Sr. Decano, Prof. Dr. Raúl Riva de los antecedentes y objetivos Institucionales sobre ésta y otras temáticas, que justifican la realización de este tipo de actividades, para la búsqueda y establecimiento de Consensos científicos, académicos, sociales y clínicos, de la Facultad de Odontología de la UdelaR.
- Presentación del Programa de la Jornada por la Dra. Beatriz Vilas y la Coordinación e Integración de cuatro Talleres de Discusión:
  - Selección del material restaurador.
  - Preparaciones Dentarias según los materiales.
  - Fijación de restauraciones indirectas.
  - Indicaciones y procedimientos de la zirconia translúcida en restauraciones intracoronarias individuales en el sector posterior.
- Disertación del Dr. Ernesto Borgia, realizando una síntesis general del Documento enviado a todos los participantes.
- Talleres de Discusión.
- Plenario: presentación y discusión de las conclusiones de los Talleres.
- Conclusiones finales por el Dr. Ernesto Borgia.

Con todos los insumos recogidos de las distintas actividades y reuniones, se redactó el Documento Final que se presenta para su divulgación.



# **Restauraciones coronarias parciales estéticas adheridas en dientes posteriores pulpados**

*Fundamentos, Indicaciones y  
Propuestas de Protocolos Clínicos*

Equipo redactor

## 1- Introducción

En las últimas tres décadas, la demanda de los pacientes por restauraciones cuyos colores mimeticen con los tejidos dentarios, han producido profundos cambios en la práctica odontológica. Factores culturales, educacionales, sociológicos y psicológicos, fundamentalmente asociados a la autoestima y a nuevos parámetros estéticos, han generado los mismos <sup>1-4</sup>.

La dinámica científica, clínica y tecnológica que imprime el desarrollo actual, exige al odontólogo mantener un conocimiento actualizado. Este debe ser considerado una responsabilidad ética del profesional <sup>5</sup>.

El paciente, como ser bio-sico-social, es el centro del ejercicio profesional y motivo de la existencia de las profesiones de salud <sup>5</sup>. La asistencia del profesional debería dirigirse hacia lo que el paciente necesita y no sólo a lo que eventualmente desea. Por lo tanto, el Rol del Odontólogo es primero Educador y en segundo lugar Terapeuta <sup>6</sup>. Este Rol se sustenta en:

- Una Filosofía Preventiva y Conservadora.
- Conocimiento de los materiales y técnicas.
- Enfoque integral de las condiciones funcionales del S.E.
- La captación psicológica del paciente.
- La versatilidad intelectual y clínica del profesional <sup>6</sup>.

Los procedimientos restauradores parciales dento-coloreados adheridos en órganos dentarios posteriores, están inscriptos dentro del marco biológico, conceptual, científico y clínico de la Odontología Restauradora Integral (O.R.I.).

O.R.I. se puede definir como *“La disciplina odontológica, que basada en un Diagnóstico Etiológico:*

- Inscribe al paciente en un Plan Preventivo Individual.

- Planifica con criterio Preventivo, los Procedimientos Terapéuticos más adecuados al perfil psicológico, sanitario y socio-económico del paciente.
- Programa, y de común acuerdo con el paciente, lleva a cabo la ejecución terapéutica de los mismos, de manera ergonómica, secuenciada, funcional, estética y mínimamente invasiva.
- Coordina las acciones Multi e Interdisciplinarias, con el objetivo Integral de restablecer la salud del Sistema Estomatognático (S.E.).
- Establece una Terapia de Mantenimiento Individual, de acuerdo al diagnóstico de riesgo integral del paciente.

Es importante destacar, que la Integración Multi e Interdisciplinaria se basa en la Comunicación, Intercambio de opiniones, Planificación conjunta, Ejecución oportuna, Controles alternados e Informes de las Evaluaciones.

Por otra parte, de acuerdo a lo desarrollado precedentemente, todas las acciones clínicas y paraclínicas llevadas a cabo, deben quedar registradas de manera concisa, minuciosa y confidencial, en la Historia Clínica Personal (HCP) del paciente.

Si bien, el no muy lejano objetivo ideal de la O.R.I., sería la regeneración de los tejidos perdidos <sup>87</sup>, los Objetivos actuales de este trabajo son:

### ■ Generales:

Analizar y discutir la evidencia científica disponible al momento, para seleccionar los materiales y técnicas más adecuados, en las restauraciones parciales adheridas de dientes pulpados posteriores. Cuando no exista suficiente evidencia científica, plantear sugerencias basadas en la experiencia clínica.

### ■ Específicos:

Establecer las Indicaciones y los Protocolos Básicos para la realización del procedimiento restaurador elegido.

## 2- Selección del material restaurador - Aspectos básicos

A continuación se presentan los requisitos que debería reunir el material restaurador “ideal”:

- Ser Biocompatible, Bioactivo y Biofuncional.
- Tener buenas propiedades físico-mecánicas y físico-ópticas.
- Facilitar la preservación de tejido dentario.
- Poseer alta longevidad.
- Demostrada estabilidad y reproducibilidad del color.
- Adherir a los tejidos dentarios.
- Disponer de capacidad anticariogénica.
- Baja adherencia al biofilm.
- Coeficiente de expansión térmica similar a las estructuras dentarias.
- Aislante térmico y eléctrico.
- Baja sorción acuosa
- Estabilidad química en el medio bucal
- Baja solubilidad.
- Suficiente radiopacidad.
- Fácil manipulación.
- Adecuada relación costo- beneficio

Si bien no existe el material que cumpla todos estos requisitos, al momento de decidir cuál utilizar, el odontólogo debe evaluarlos conjuntamente con la extensión y ubicación de la restauración en la arcada dentaria.

En efecto, el 50% de las fuerzas oclusales se ejercen en la zona molar y pueden aumentar hasta un 40% en pacientes con bruxismo <sup>7</sup>. La tasa de falla en molares fue 2.8 veces más que en premolares <sup>8</sup>.

En un estudio retrospectivo de 5.542 restauraciones de RCD posteriores, la sobrevida media fue de 12.0 vs. 8.7 años ( $p < 0.001$ ) entre premolares y molares respectivamente <sup>9</sup>.

*Por lo tanto, la ubicación del diente en la arcada dentaria, puede influir en el resultado clínico longitudinal.*

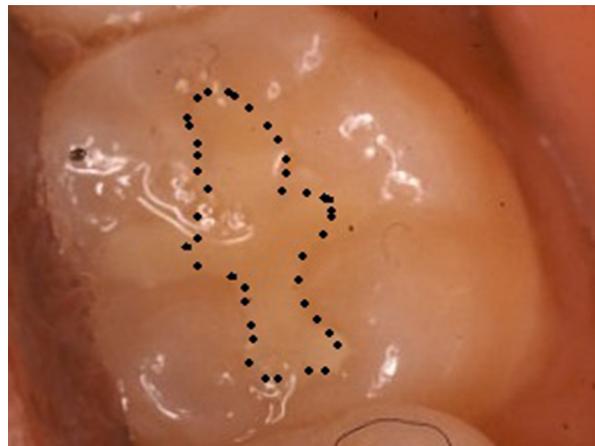
Por otra parte, a medida que aumenta el número de superficies de la preparación dentaria y la extensión de la misma, aumenta el riesgo de fracaso: tres superficies mostraron 2.8 veces más riesgo de fracaso que dos superficies en premolares y 3.3 si era en molares <sup>8</sup>. A 13 años, la sobrevida media de 5.542 RCD posteriores, fue estadísticamente mayor en restauraciones de 2 que de 3 superficies, tanto en premolares (9.2 vs. 6.3 años [ $p < 0.001$ ]) como en molares (8.0 vs. 6.3 años [ $p < 0,001$ ]) <sup>9</sup> respectivamente.

*Por lo tanto, la extensión de la restauración puede incidir en el resultado clínico longitudinal.*

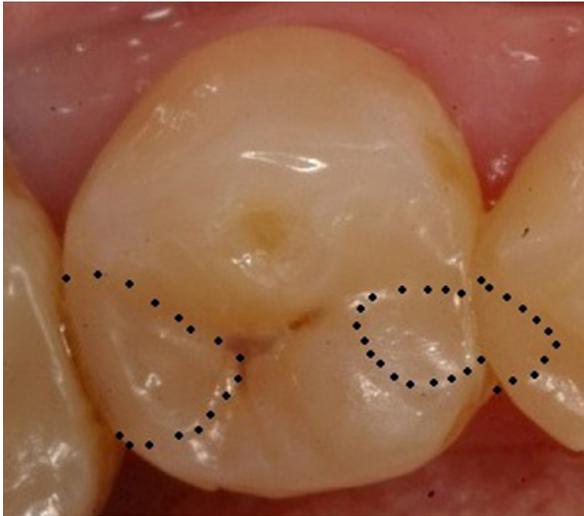
Las restauraciones se designarán con los términos inlay u onlay, de acuerdo a lo establecido en el Glosario de Términos Prostodónticos <sup>11</sup> (Figs. 1 a 8).

Por otra parte, con fines didácticos y prácticos, de acuerdo a la clasificación propuesta por G. Mount <sup>12</sup> y modificada por Borgia E. y cols. <sup>13</sup>, la extensión de las restauraciones, cuyos límites están establecidos por las líneas negras punteadas o continuas en las Figs. 1 a 8, se clasificarán en:

- **Mediana:** Cuando abarca el tercio interno de la tabla oclusal y/o de la superficie proximal, en sentido vestibulo/lingual o palatino (Figs. 1 y 2).



**Fig. 1- Restauración mediana en 37: Inlay oclusal (INL - 0).**



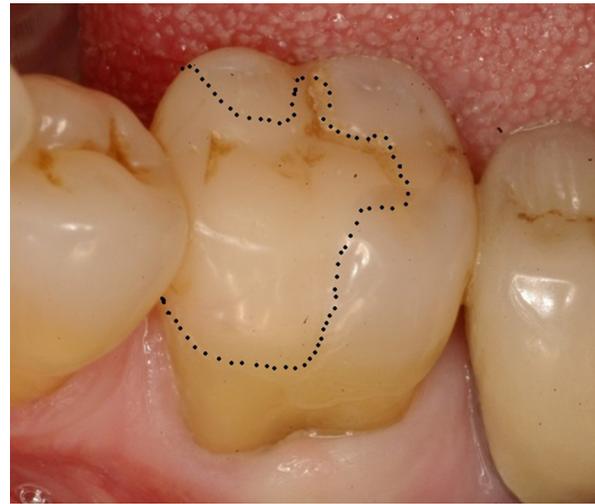
**Fig. 2-** Restauraciones medianas en 34 y 35: Inlays próximo - oclusales (INL - PO).



**Fig. 4-** Restauración extendida en 37: Inlay mesio - ocluso - vestibular (INL - MOV).



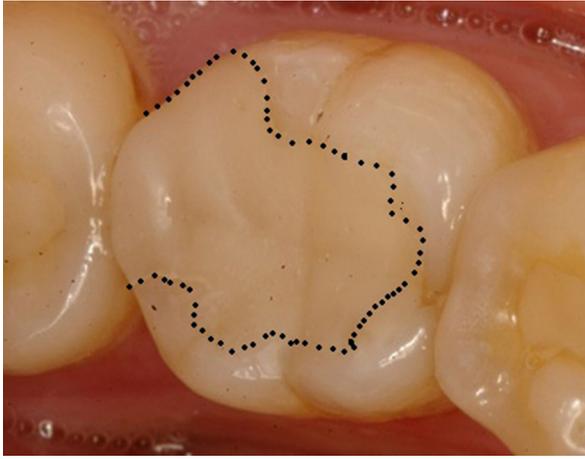
**Fig. 3-** Restauración extendida en 47: Inlay mesio - oclusal (INL - MO).



**Fig. 5-** Restauración grande en 36: Onlay mesio - ocluso - vestibular (ONL - MOV).

- *Extendida:* Cuando sobrepasa el tercio interno de la tabla oclusal y/o de la superficie proximal, en sentido vestibulo/lingual o palatino (Fig. 3) y/o con extensiones vestibulares y/o linguales o palatinas (Fig. 4).

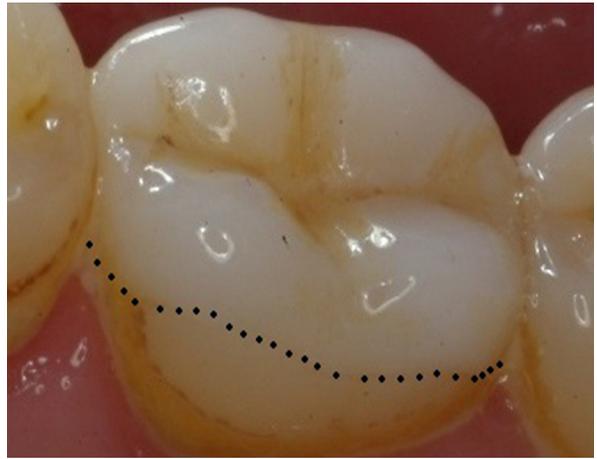
- *Grande:* Cuando la restauración abarca una o más cúspides, independientemente del número de superficies involucradas (Figs. 5 - 8).



**Fig. 6- Restauración grande en pieza 37: Onlay disto-vestibulo-oclusal (ONL -DVO).**



**Fig. 7- Restauración grande en pieza 46: Onlay mesio - ocluso - distal, vista vestibular (ONL - MOD)**



**Fig. 8- Vista lingual de la misma restauración de la Fig. 7.**

### 3- Materiales restauradores - Consideraciones generales

El desarrollo de este ítem estará referido a la restauración coronaria parcial del diente pulpado posterior. Los Materiales Restauradores Dentocoloreados Adheridos, indicados para restauraciones coronarias parciales posteriores son:

- Resinas Compuestas Directas de Fotoiniciación .
- Resinas Compuestas Indirectas.
- Cerámicas.

#### ■ 3.1- Resinas compuestas directas de Fotoiniciación (RCD)

Con el objetivo de mejorar las propiedades biomecánicas de las RCD, los fabricantes modifican la matriz, el tipo, tamaño y cantidad de partículas de relleno, así como también la manipulación y método de inserción del material. Estas mejoras han incrementado su uso en restauraciones posteriores.

En algunas Facultades de USA y Canadá, el número de RCD posteriores realizadas por estudiantes, aumentó 30% entre 2005 y 2010 <sup>14</sup>. En estudios de productivi-

dad en clínica privada, las RCD posteriores aumentaron 44.7% entre 1995 y 2000 <sup>10</sup>.

Una encuesta en una región de Brasil, mostró que el 73.2% de 187 dentistas que respondieron la misma, consideraron la RCD como el primer material de elección, para restaurar dientes posteriores <sup>15</sup>.

En un cuestionario enviado a 476 dentistas, respondieron 282 (59%). La mayoría prefirió una RCD cuando se había perdido una cúspide y restauraciones indirectas cuando debían reemplazarse 3 o 4 cúspides. Los profesionales más jóvenes y los que ejercían en práctica privada, eligieron una técnica indirecta <sup>16</sup>.

### 3.1.1- Clasificación

Las RCD se pueden clasificar:

a) De acuerdo al tamaño de las partículas de relleno en <sup>17</sup>:

- Híbridas.
- Microhíbridas.
- Nanohíbridas.

En estudios clínicos prospectivos y retrospectivos <sup>13,18-21</sup>, y Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis <sup>25,26</sup>, los resultados clínicos comparativos entre RCD con distinta composición fueron diferentes, pero con un éxito clínico similar.

b) Según el método de inserción en:

- Incremental.
- Monoincremental (“Bulk - Fill”).

El Método Incremental busca disminuir la contracción y el estrés de polimerización, mejorando el ajuste marginal de la restauración <sup>13,18-24,27,28</sup>. El material restaurador se inserta en espesores no mayores de 2 mm. y se polimeriza también en forma incremental.

Por su parte, las RCD “Bulk-Fill” se colocan en espesores de 4 - 5 mm permitiendo reducir el tiempo clínico. Entre 1 y 6 años, tuvieron un comportamiento clínico similar a las RCD de inserción incremental <sup>29-31</sup>. Sin em-

bargo, son necesarios estudios clínicos de mayor longevidad que lo confirmen.

### 3.1.2. Sistemas adhesivos

En las restauraciones con RCD, los sistemas adhesivos convencionales de tres pasos (“gold standard”) o dos pasos, con grabado ácido del esmalte, han mostrado muy buenos resultados clínicos y continúan siendo los más utilizados <sup>32-34</sup>. Siempre es aconsejable, utilizar el sistema adhesivo que provee el fabricante de la RCD.

### 3.1.3. Protocolo clínico

Esquemáticamente el Protocolo Clínico para RCD sería:

- Preparación dentaria de mínima invasión, con márgenes adamantinos preservados y definidos.
- Aislamiento absoluto del campo operatorio.
- Protección pulpar indirecta, si la situación clínica lo amerita.
- Instalación de matriz/ces de acero proximal/es, si corresponde.
- Grabado del esmalte con gel de ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.
- Lavado y secado sin deshidratar.
- Aplicación del sistema adhesivo, de acuerdo al material seleccionado y a las indicaciones del fabricante.
- Inserción (Incremental o Monoincremental) de la RCD y modelado de la restauración.
- Fotoactivación de la RCD, según el material.
- Eliminación de eventuales excesos de RCD.
- Controles oclusales funcionales.
- Pulido y terminación.

### 3.1.4- Longevidad y éxito clínico

En una publicación reciente <sup>13</sup>, siguiendo los Criterios de Ryge <sup>90</sup> modificados por los autores, para establecer la Calidad de las restauraciones, se evaluaron la Adaptación Marginal (AM), la Pigmentación Marginal (PM)

y la Superficie (S) de las mismas, según lo establecido en la Fig. 9.

ADAPTACIÓN MARGINAL
<b>ALFA:</b> Si al pasar la sonda no existe solución de continuidad entre la restauración y el diente.
<b>BRAVO:</b> No existe continuidad entre la restauración y el diente pero la sonda no penetra en la misma.
<b>CHARLIE:</b> La sonda penetra en la solución de continuidad estando expuesta la dentina o el cemento. Se debe controlar, reparar o retratar.
PIGMENTACIÓN MARGINAL
<b>ALFA:</b> No existe pigmentación en los márgenes de la restauración.
<b>BRAVO:</b> Existe pigmentación en los márgenes pero sin penetrar al interior de la preparación.
<b>CHARLIE:</b> La pigmentación es muy marcada y se debe remover la restauración.
SUPERFICIE
<b>ALFA:</b> La superficie de la restauración se mantiene íntegra.
<b>BRAVO:</b> La superficie de la restauración presenta desgastes que alteran su morfología. Controlar.
<b>CHARLIE:</b> La superficie de la restauración presenta perforaciones, fracturas o desgastes importantes. Se debe pulir, reparar o retratar.

**Fig. 9- Criterios de Ryge<sup>90</sup>, modificados por los autores, para determinar la calidad de las restauraciones.**

El Éxito Clínico se basa en la calidad de las restauraciones. De acuerdo a ello se establecieron 4 grupos:

- **Excelente (Ex):** Cuando AM, PM y S fueron calificados Alfa en la misma restauración. Este grupo representa las restauraciones de mejor calidad.
- **Bueno (B):** Cuando al menos una variable (AM, PM, S) fue calificada Bravo en la misma restauración.

Este grupo fue considerado de satisfactoria aceptación clínica.

- **Sobrevida Funcional (SF):** Cuando al menos una variable (AM, PM, S) fue calificada Charlie en la misma restauración. Estas restauraciones estaban en riesgo de fallar.
- **Éxito Clínico (EC):** Surge de la consideración conjunta de las restauraciones en función calificadas Ex y B.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de varias investigaciones clínicas. Como se puede observar, los porcentajes de éxito clínico han sido muy altos, y en 6 de ellos, con una longevidad mayor de 10 años.

De las RCD evaluadas en cuatro estudios<sup>13,18,22,23</sup>, el 29% (432), fueron restauraciones posteriores extendidas y grandes.

En casi todos los trabajos referenciados, la caries secundaria y la fractura de la restauración, fueron las principales causas de fracaso.

AUTORES	EST.	REST. (n)	ÉXITO CLÍNICO	PERIODO (a)
Borgia E. et al. (13)	R	105	98%	20 (SMO 12)
Da Rosa R. et al. (18)	R	362	70%	22
Van Dijken & Pallesen (19)	P	54	80.7%	10
Pallesen & van Dijken (20)	R	84	63%	30
Opdam et al. (22)	R	747	85%	12
Van de Sande F et al. (23)	R	306	70%	10-18
Laegreid T. et al (24)	P	306	87.8%	3

**Tabla 1. Resultados clínicos de RCD en dientes posteriores (EST.= tipo de estudio; P = prospectivo; R = Retrospectivo; REST. (n) = número de restauraciones estudiadas; (a) = años; SMO = sobrevida media observada.**

### 3.1.5- Indicaciones clínicas

En función de lo expuesto precedentemente, por su capacidad de preservar mayor estructura dentaria, tener una estética aceptable, un alto éxito clínico, muy buena longevidad y buena relación costo- beneficio, la RCD sería el primer material a considerar, para restaurar inlays posteriores de tamaño mediano, extenso y/o grande.

Las Figs. 10 a 14 muestran RCD entre 8 y 22 años en función.



Fig. 10- RCD - MOV en 36 a los 8 años.

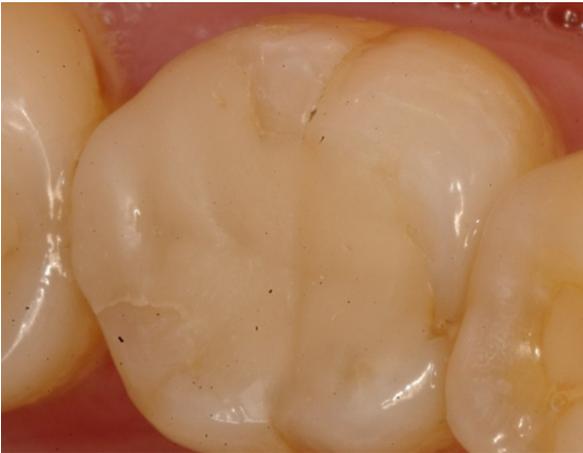


Fig.11- RCD - DVO en 37 después de 9 años.



Fig. 12- RCD - MOV en 16 con 17 años en función.



Fig. 13- RCD - 0 en 36 con 20 años en función.

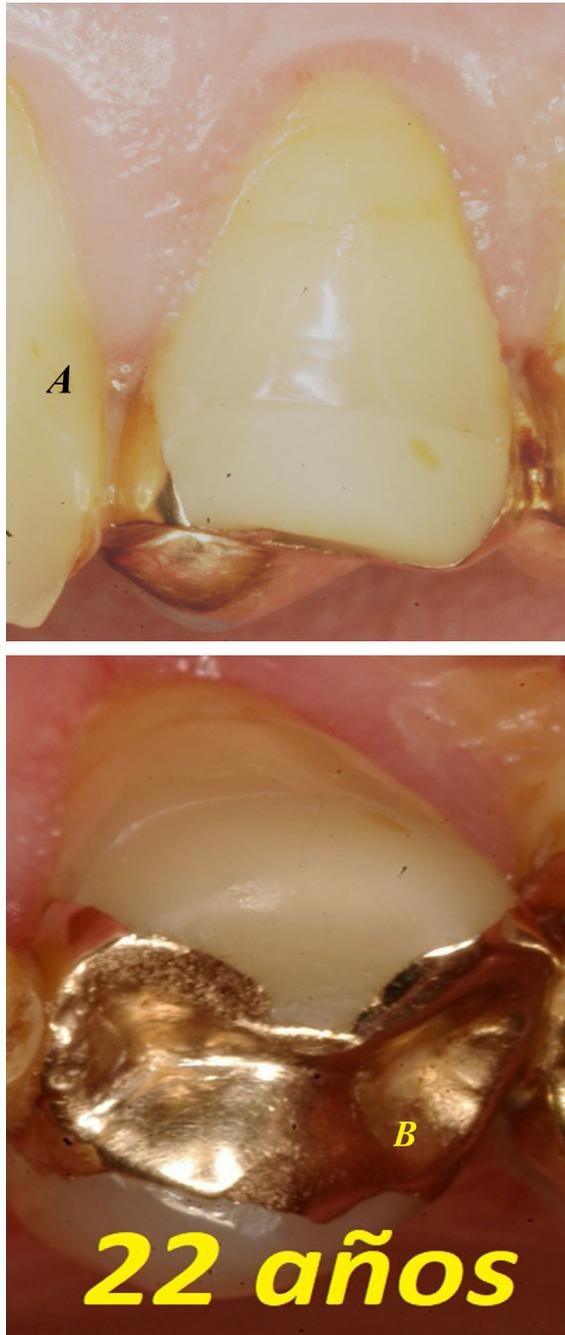


Fig. 14- Reparación por caries con RCD - OV en 24, después de 22 años: A) vista vestibular; B) vista oclusal.

### ■ 3.2- Restauraciones indirectas

Las restauraciones indirectas posteriores se pueden realizar con Resinas Compuestas o Cerámicas.

La preparación dentaria para un INL requiere un ancho mínimo vestibulo-lingual/palatino de 2.5 mm, una profundidad mínima de 1.5 mm, ángulos redondeados interparietales y una divergencia oclusal mayor de 6° en toda su extensión. En ONL se debe realizar un desgaste mínimo de 2 mm, siguiendo la planimetría oclusal, pudiendo ser en dos planos en las cúspides funcionales (palatinas superiores, vestibulares inferiores)<sup>6,89</sup>. Los criterios son similares para ambos materiales en general, con alguna especificidad que se establecerá oportunamente.

Estas restauraciones se confeccionan en laboratorio, sobre modelos convencionales de yeso, o digitales cuando se utilizan los sistemas CAD-CAM. Por lo tanto, en cualquiera de los casos se requiere una impresión de la preparación dentaria, que podrá ser convencional o digital.

En estudios de laboratorio, cuando la restauración indirecta se confeccionó por sistema CAD-CAM, la impresión digital ha mostrado un mejor ajuste marginal de la misma<sup>35-38</sup>.

La vinculación de las restauraciones indirectas adhesivas con las estructuras dentarias preparadas, deben llevarse a cabo mediante biomateriales dentales llamados resinas de fijación. En virtud de que su mecanismo de endurecimiento se establece por una reacción de polimerización, este término es más adecuado que el de "cementos de resina" o "cementos resinosos", pues no existe una reacción ácido-base, típica de los cementos.

Por otra parte, la superficie de la estructura dentaria y la superficie interna de la restauración, deben acondicionarse de acuerdo al material seleccionado para recibir el sistema adhesivo correspondiente.

Entre ambas superficies tratadas se aplicará una resina de fijación. Esto determinará varias uniones adhesivas

que interactuarán entre ellas, configurando lo que se denomina una Articulación Adhesiva (Fig. 15). Manejar

con éxito una articulación adhesiva en la clínica, puede condicionar fuertemente el futuro de la restauración.

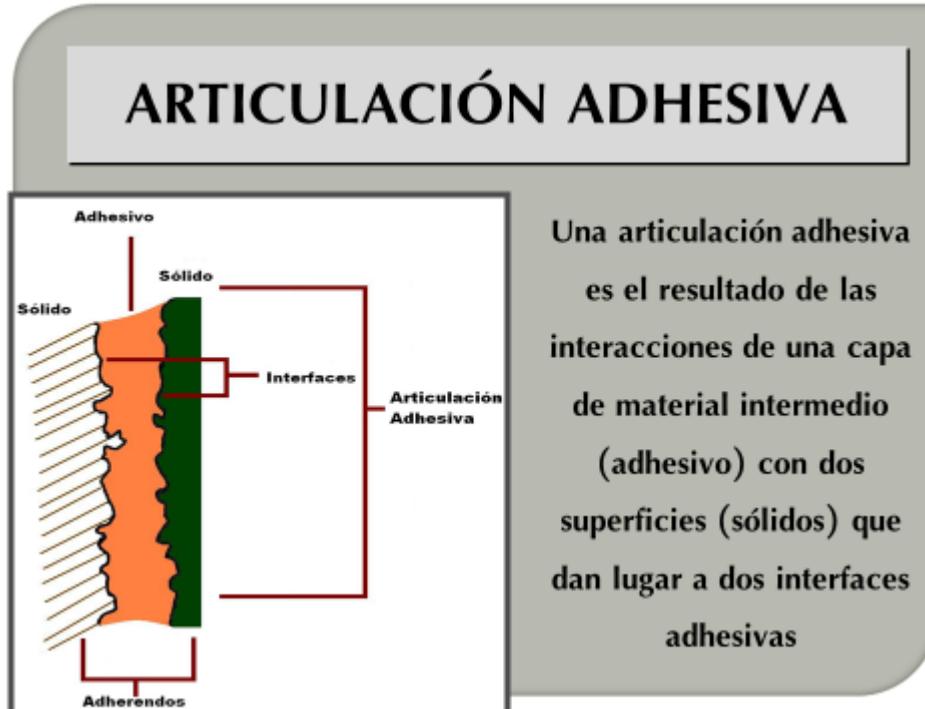


Fig. 15- Verdera S. - ( Modificado de Sturdevant CM et al)<sup>91</sup>.

Las características de una resina de fijación “ideal” serían:

- Biocompatibilidad.
- Buena resistencia tensional y compresiva.
- Baja contracción de polimerización.
- Suficiente resistencia a la fractura.
- Tensión superficial igual o menor que el sustrato.
- Baja viscosidad y espesor de película.
- Resistencia a la desintegración hidrolítica en el medio ambiente.
- Adecuado tiempo de trabajo y de endurecimiento.
- Similitud cromática con el diente<sup>88</sup>.
- Liberación de fluor.

El Protocolo Clínico de las restauraciones indirectas posteriores se desarrolla en 2 sesiones clínicas. Esquemáticamente sería <sup>6</sup>:

*1era. Sesión:*

- Anestesia.
- Preparación dentaria.
- Confección de la restauración provisoria.
- Impresión digital o convencional.
- Registro interoclusal.
- Cementado del provisorio (con cemento provisional sin eugenol).

### 2da. Sesión:

- Retiro del provisorio y limpieza de la preparación dentaria.
- Prueba de la restauración.
- Aislamiento absoluto del campo operatorio.
- Tratamiento de la superficie interna de la restauración, de acuerdo al material.
- Selección de la resina de fijación.
- Aplicación del sistema adhesivo correspondiente, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Preparación de la resina de fijación y aplicación en la superficie interna de la restauración.
- Inserción de la restauración y eliminación de los excesos.
- Mantenerla en posición hasta el endurecimiento de la resina de fijación, de acuerdo al mecanismo de la misma.
- Controles funcionales oclusales.
- Pulido y terminación.

### 3.2.1- Resinas Compuestas Indirectas (RCI)

De acuerdo a su composición y métodos de confección se pueden clasificar en:

- Resinas Compuestas Indirectas Convencionales (RCIC).
- Resinas Compuestas Indirectas mediante Sistemas CAD-CAM (RCI-CC).

#### 3.2.1.1- Convencionales (RCIC)

Estos materiales son similares o iguales a las RCD. Se procesan en el laboratorio por Fotopolimerización o Termo-presión polimerización. Exigen menor destreza por parte del profesional y tienen un mayor grado de conversión que las RCD.

Estas restauraciones pueden ser fijadas al diente, mediante un sistema adhesivo fotopolimerizable de tres pasos o dos pasos y una resina de fijación de polimerización dual o química. Previamente, la superficie in-

terna de la restauración debe asperizarse o crear macroretenciones<sup>6</sup>.

En Revisiones Sistemáticas<sup>39,40</sup> el resultado clínico y la longevidad entre RCD y RCIC, no mostraron diferencia estadística significativa.

Después de 5 años, 108 RCIC y RCD tuvieron un aceptable comportamiento clínico. La tasa de falla anual fue de 2.5% para las RCIC y de 1.6% para las RCD, sin diferencia estadística significativa<sup>41</sup>.

A los 57 meses no hubo diferencia estadística en la sobrevida entre inlays cerámicos (94%) y RCD directas (93%). Sin embargo la calidad de los inlays cerámicos fue superior<sup>42</sup>.

Evaluando los resultados precedentes, las RCD resultan más Eficientes que las RCIC.

#### 3.2.1.2.- Confeccionadas mediante sistemas CAD-CAM (RCI-CC)

Son resinas compuestas a las que se han incorporado, por distintos procedimientos según el fabricante, diferentes tipos, tamaño y cantidad de partículas cerámicas en la matriz y/o en el relleno, con el fin de mejorar sus propiedades biomecánicas. Son los materiales poliméricos más modernos. Se clasifican en:

- Nanocerámicas (RCIN-CC).
- Híbridas (RCIH-CC).
- Cerámica infiltrada con RC (RCII-CC).

La aplicación de los procedimientos adhesivos para fijar estas restauraciones, serán considerados con las cerámicas, en el punto 3.2.2.

Según Mainjot AK y cols.<sup>43</sup>, los bloques de RCII-CC al ser confeccionados a alta temperatura y presión, tienen mayor grado de conversión, permite incrementar el porcentaje de las partículas de relleno, aumenta la resistencia flexural y se obtiene un módulo elástico más favorable. Estas características las harían superiores a las RCD y RCIC, y competir además con las cerámicas de DSL-CC.

Sin embargo, Inlays MOD de tres RCIC y una RCIH-CC mostraron similares valores de resistencia a la fractura *in vitro* <sup>44</sup>.

A los 3 años, la sobrevida funcional fue de 97.4% en 45 Inlays y 95.6% en 58 onlays de RCII--CC. La adaptación y pigmentación marginal así como la rugosidad de la superficie se deterioraron marcadamente <sup>46</sup>.

Entre 44.7± 34.6 meses, el éxito clínico de 12 Endocrown de RCII-CC fue de 89.9%, y el estimado a los 10 años de 54.9% <sup>47</sup>.

En un estudio clínico, a los 3 años se observó una sobrevida funcional de 97.2% y 87.9% y el éxito clínico de 81.2% y 55.6% para las coronas cerámicas y de RCIH-CC respectivamente <sup>48</sup>.

La sobrevida funcional de 73 restauraciones de RCIN-CC, fue de 85.7% a los 24 meses. Se observó una diferencia estadística significativa en la forma anatómica y en la adaptación marginal, entre el momento de la instalación y a los 2 años <sup>49</sup>. Por lo tanto, en múltiples onlays, el posible desgaste oclusal de la RC podría conducir a una alteración de la Dimensión Vertical. En esta situación onlays cerámicos serían de elección.

Estas investigaciones clínicas a corto plazo, han mostrado un marcado deterioro de la calidad de las restauraciones posteriores de RCI-CC (Tabla 2). Por lo tanto, se requieren más estudios clínicos y de mayor longevidad.

AUTORES	Est.	Rest (n)	Material	EC/SF	Long. (a)
Spitznagel FA. et al (46)	P	45 In 58 On	RCII-CC (Vita Enamic)	84.8% 82.4%	3
Belleflame MM. et al (47)	R	12 End.	RCII - CC	89.9% 54.9%	3 - 7 10 (SME)
Vanoorbeeck S. et al (48)	P	Coronas	RCIH - CC	87.9% 55.6%	3 (SF) 3 (Ex. Cl.)
Zimmermann M Et al (49)	P	73 In/On	RCIH - CC	85.7%	2 (SF)

**Tabla 2 . Estudios clínicos de Resinas Compuestas Infiltradas e Híbridas CAD-CAM (Est. = estudio; R = retrospectivo; P = prospectivo; EC= éxito clínico; SF = sobrevida funcional; Rest. = restauración; Long. = longevidad).**

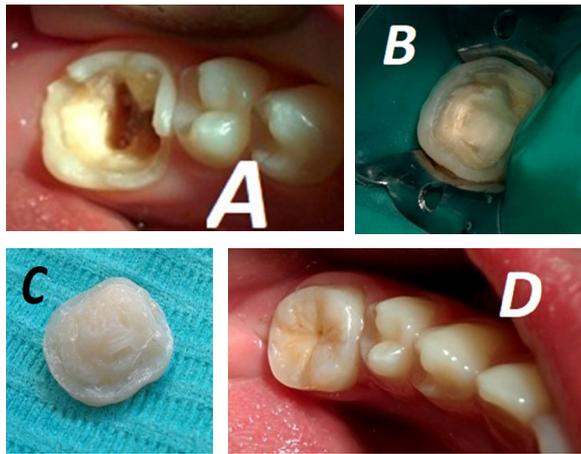
### 3.2.1.3. - Indicaciones clínicas específicas

Respecto al uso de restauraciones de resinas compuestas indirectas posteriores, independientemente de los resultados de los estudios clínicos y de laboratorio, y de las preferencias del profesional, se pueden establecer algunas indicaciones específicas:

a) Cuando no sea posible mantener un campo operatorio seco, durante un lapso "prolongado" ( ej.: RCD compleja).

b) Dificultades técnicas en la confección de los puntos de contacto y/o en el modelado oclusal de la RCD, cuando la restauración abarca una o más cúspides.

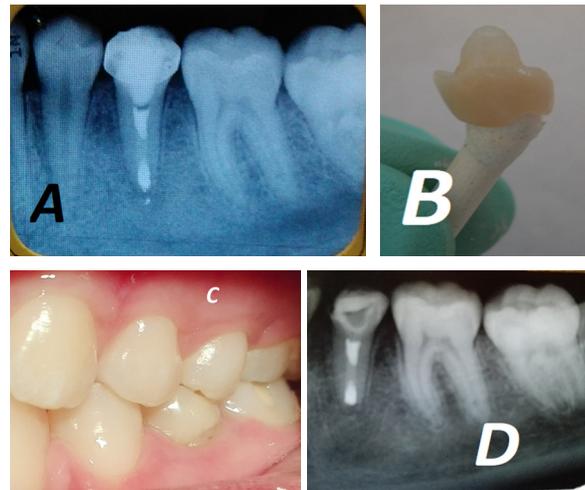
c)- Endocrown en molares o premolares tratados endodónticamente, en pacientes jóvenes que no han completado su erupción dentaria. Podrá ser de carácter provisorio hasta que culmine la misma, o definitivo si llegado a ese punto, cumple con los requisitos funcionales fundamentales (Fig. 16).



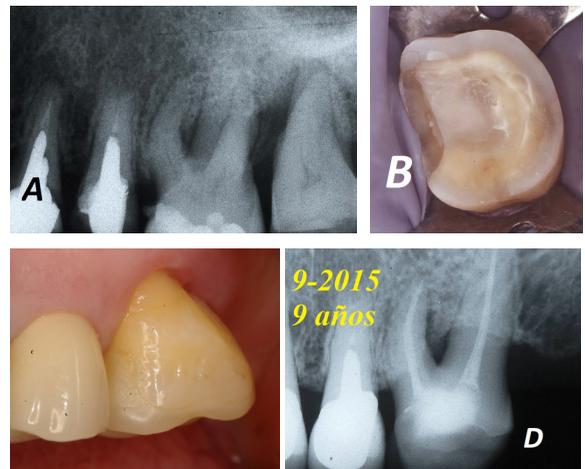
**Fig. 16-** Molar 36 en paciente de 11 años, tratado endodónticamente debido a una caries extensa, restaurado con Endocrown de Resina Compuesta Indirecta: A) Situación clínica inicial; B) Preparación dentaria; C) Onlay de RCI (obsérvense las macro-retenciones en las paredes de la restauración); D) Endocrown cementado. (Trabajo realizado por la Dra. Fabiana Arrieta, en la Carrera de Especialización en O.R.I., Fac. de Odontología, UdelaR, 2016).

d)- Endocrown en dientes posteriores endodónticamente tratados, en pacientes jóvenes, con un pronóstico endo-restaurador reservado y donde no es biológicamente aconsejable la instalación de implantes óseo-integrados (Fig. 17). Dada la situación clínica, la restauración cumple un rol provisorio.

e)- Endocrown en molares radiclectomizados, con el objetivo de disminuir el impacto de las fuerzas oclusales (Fig. 18). De acuerdo a la evolución clínica y a la decisión del profesional, la restauración será provisorio o definitiva.



**Fig. 17-** Premolar 35, en paciente de 15 años, con extensa pérdida dentaria coronaria y tercio coronario radicular. Recibió tratamiento endodóntico para apexificación. Pueden observarse: A) la radiografía inicial; B) la restauración al momento de su cementado; C) la situación clínica a los 7 días de cementado el onlay de RCI; D) control radiográfico a los 2 meses de la instalación del endocrown. (Trabajo realizado por la Dra. Silvia Ramallo, en la Carrera de Especialización en O.R.I., Fac. de Odontología, UdelaR, 2018).



**Fig. 18-** Molar 26 con lesión de furca grado 3, en paciente de 67 años. Se realizó la endodoncia, se amputó la raíz disto-vestibular y se restauró con un Endocrown MO de RCI: A) Rx inicial; B) preparación dentaria; C) y D) resultados clínico y radiográfico a los 9 años en función.

Si bien la Temática de este trabajo está referida a la restauración de dientes posteriores pulpados, se entendió que la consideración de estas situaciones clínicas específicas, enriquecían las variables en la selección del material restaurador.

### 3.2.2. - Cerámicas

Los materiales cerámicos tienen una larga historia en O.R.I.. Considerando la composición y el método de confección de las restauraciones coronarias parciales posteriores con cerámicas adheridas, esquemáticamente se pueden ordenar en:

- Inyectadas Adheridas:
  - Cerámicas Vítreas reforzadas con Leucita (L).
  - De Disilicato de Litio (DSL).
- CAD-CAM Adheridas:
  - Feldespáticas (F-CC),
  - Cerámicas vítreas reforzadas con Leucita (L-CC)
  - Disilicato de Litio (DSL-CC).

Los criterios establecidos en el punto 3.2 , relacionados con la preparación dentaria, tipo de impresión y protocolo clínico, son aplicables a las restauraciones cerámicas.

Las propiedades biomecánicas de las cerámicas, aumentan sustancialmente cuando son adheridas a la estructura dentaria. En la adhesión de restauraciones indirectas se deben considerar: el tratamiento de las superficies dentarias, el tratamiento de la superficie interna de la restauración, el medio de fijación y el correspondiente sistema adhesivo. In vitro, al aplicar el protocolo adhesivo, la resistencia a la fractura se incrementó 29% en restauraciones de RCI - CC y 26% en las de DSL-CC <sup>50</sup>.

El tratamiento de la superficie interna de RCI-CC y DSL-CC con ácido fluorhídrico, en concentraciones de hasta 5% y posterior aplicación de silano, aumenta la resistencia adhesiva significativamente <sup>51,52</sup>. Sin embargo, la resistencia microtensional adhesiva fue estadística-

mente más alta en los materiales cerámicos que en las RCI-CC <sup>53,54</sup>. Por otra parte, restauraciones de DSL-CC mostraron mejor ajuste marginal <sup>55,56</sup>.

El diseño de la preparación dentaria puede incidir en la calidad de los márgenes. En efecto, los INL transmiten fuerzas tensionales en la interfaz adhesiva restauración - diente; los ONL, en cambio, transmiten fuerzas compresivas en dicha interfaz <sup>57-60</sup>. Además, la presencia de hombro en el desgaste oclusal de onlay y la impresión digital, permitieron una superior adaptación marginal en vestibular, tanto en cerámicas como de RCI-CC <sup>61</sup>.

Por otra parte, una investigación mostró que ninguno de tres sistemas CAD-CAM analizados, fue capaz de registrar el margen de la preparación, cuando se ubicó a 0.5mm. del margen gingival <sup>62</sup>.

El medio de fijación de elección es la resina compuesta de fijación. El mecanismo de activación (fotoactivado, dual o químico) dependerá del espesor del material restaurador.

Los materiales indirectos reducen significativamente la transmisión de la luz. A mayor espesor, su efecto se incrementa <sup>63</sup>. En espesores >2mm., la transmisión de luz se reduce y por lo tanto el grado de conversión <sup>64</sup>. Sin embargo, en materiales indirectos de mayor translucidez, las resinas compuestas de fijación fotopolimerizables pueden ser activadas a través de una restauración de un espesor >2.7mm., utilizando fuentes de luz de alta potencia <sup>65</sup>. Por otra parte, el espesor y la rugosidad de la superficie, afectan la translucidez del material restaurador adherido <sup>66</sup>.

Como consecuencia de los estudios previos, las resinas de fijación de polimerización dual o química y las de autograbado en dos pasos, aplicando los sistemas adhesivos correspondientes provistos por los fabricantes, son las de mayor uso. Algunos estudios clínicos mostraron además, que los agentes de fijación utilizados no tuvieron relación estadística con los resultados observados <sup>76,84,87,88</sup>.

El resultado clínico longitudinal de las restauraciones coronarias cerámicas parciales adheridas en dientes posteriores, está avalado por Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis y estudios clínicos prospectivos y retrospectivos.

Tres Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis recientes, mostraron que la sobrevida funcional de los inlays/onlays cerámicos, después de los 5 años varió entre 71 y 98.5% <sup>67</sup>, superó el 90% <sup>68</sup> y fue de 91% a los 10 años <sup>69</sup>.

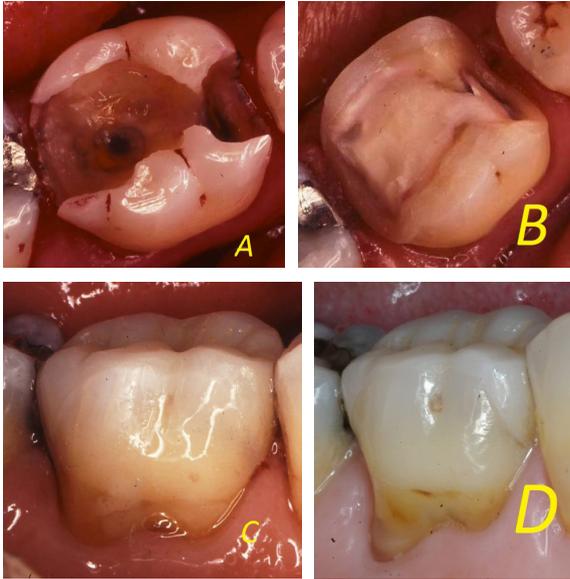
La fractura fue la mayor causa de fracaso. La mayoría de los estudios mostraron un progresivo deterioro de la calidad de los márgenes y pigmentación marginal. Márgenes cervicales en dentina, presencia de bases y técnicas simplificadas de cementación fueron los factores de riesgo según algunos autores <sup>70</sup>.

En la Tabla 3, se observan los resultados clínicos de restauraciones parciales posteriores realizadas con los materiales cerámicos adheridos de mayor utilización <sup>70-86</sup>.

AUTORES	EST.	REST. (n)	MATERIAL	ÉX. CL.	LONG. (a)
Frankenberger et al (71)	P	96	IPS-Empress	96%	12
Guess et al (72)	P	40 40	DSL DSL-CC	100% 97%	7
Galiatsatos & Bergou (73)	R	64	IPS-Empress	94%	6
Santos et al (74)	R	64	Duceram e IPS	87%	5
Beier et al (75)	R	213	Onlays Feldespática	92.4%	12
		334	Inlays Feldespática	89.6%	
Borgia E. et al (76)	R	93	Vitadur 13 IPS-Emp 80	93.5%	18 (SMO 11)
Archibald JJ et al (77)	R	37	DSL-CC	91.5%	4
Mobilio N. et al (78)	R	43	DSL-CC	94.2%	7 (4.3)
Van den Breemer et al (79)	R	74	DSL-CC	81.9%	15 (12.8)
Schultz et al (80)	R	107	Mirage	84%	9 (6.3)
Murgueito & Bernal (81)	P	210	IPS-Empress	97%	3
Lange & Pfeiffer (82)	R	250	Evopress	94%	9 (6)
van Dijken & Haseirot (83)	P	228	IPS-Empress	76%	15 (12.6)
Fabianelli A. et al (84)	R	33	Empress II	88%	3
Collares K. et al (70)	R	5591	Inlay/Onlay	96.2%	3 -15
Aslan YU. et al (85)	P	75	LDS/LAS RCII-CC	100%	1
Otto T. (86)	R	141	Cerec 1- CC	87.5%	26a 10m

**Tabla 3. Resultados de estudios clínicos de restauraciones cerámicas adheridas en dientes posteriores (Est. = estudios; P = prospectivo; R = Retrospectivo; Rest. (n) = restauración, número; Long. (a) = longevidad, años).**

Los estudios previos muestran la buena longevidad y el alto porcentaje de éxito clínico de estos procedimientos. Las Figs. 19 y 20 muestran tres ONL - L a los 19 años en función.



**Fig. 19- Molar 46 en paciente femenina de 50 años: A) Remanente dentario; B) Preparación dentaria; C) Onlay de cerámica inyectada de L a la instalación; D) Onlay a los 19 años en función.**

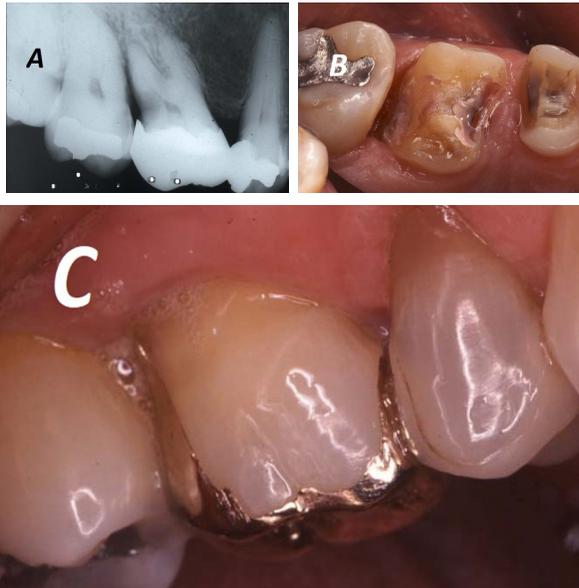


**Fig. 20- Paciente femenina de 45 años: A) Preparaciones dentarias en 25 y 26; B) Onlay de L en 25 y 26, a los 19 años en función.**

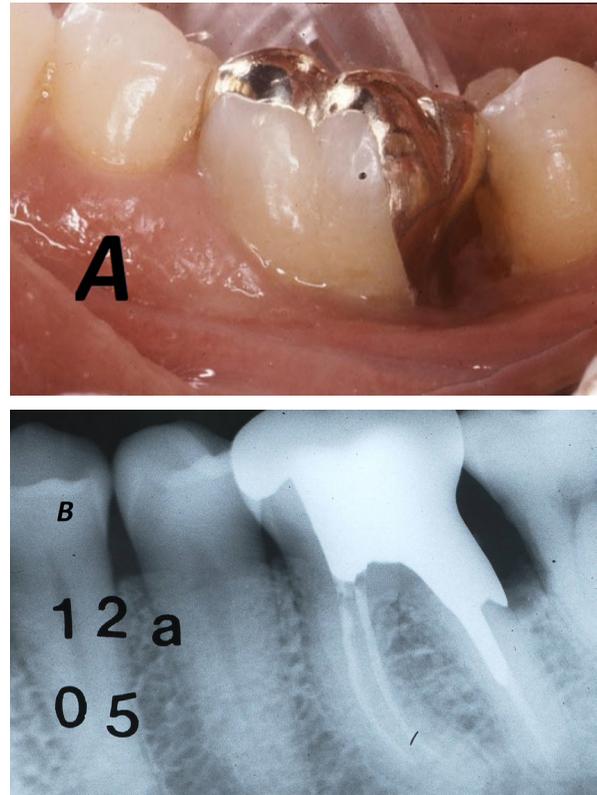
#### 4- Limitaciones y alternativas clínicas

Determinadas situaciones clínicas, pueden limitar la utilización de las restauraciones indirectas dentocoloradas adheridas posteriores, a saber:

- Imposibilidad de aislamiento absoluto, especialmente cuando existen marcados desniveles en la ubicación de los márgenes gingivales (Figs. 21 y 22).

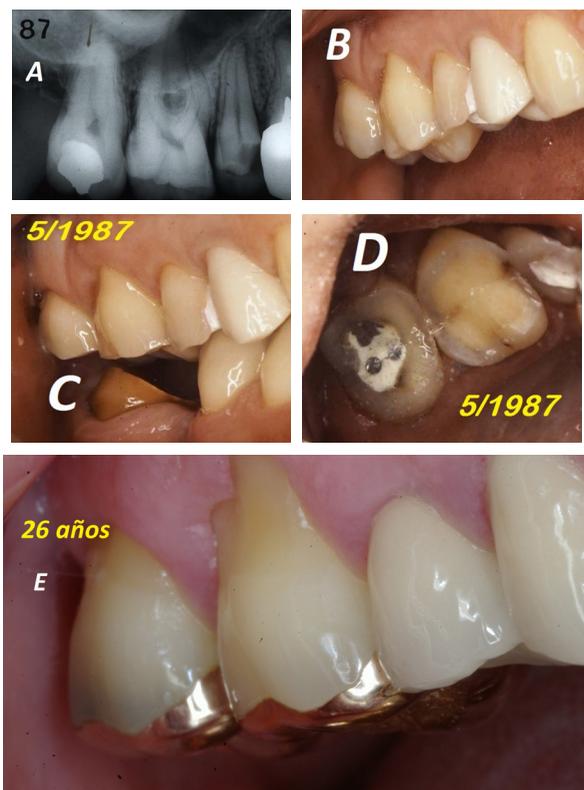


**Fig. 21-** Molar 16 en paciente masculino de 40 años: A) Extensa caries disto-gingival; B) Obsérvese el desnivel de los márgenes gíngivo-proximales; el margen gíngivo-distal está en cemento radicular; C) La restauración de oro después de 14 años en función.



**Fig. 22-** Molar 36 en paciente masculino, que debido a una reabsorción cervical invasiva en la raíz distal, requirió una osteotomía y plastia gingival para acceder al margen gingival: Onlay de oro sobre poste colado y Rx, ambos después de 12 años en función.

Imposibilidad de obtener 2mm de espesor mínimo oclusal en un onlay, debido al riesgo de exposición pulpar, como consecuencia de una extrusión dentaria (Fig. 23), o una corona dentaria con escasa altura gíngivo-oclusal y una interferencia dentaria funcional (Fig. 24).



**Fig. 23-** Paciente femenina de 30 años: A) Rx inicial; B) Extrusión oclusal de las piezas 16 y 17; C) Plano oclusal superior nivelado; D) Obsérvese la Radiografía, la nivelación del plano oclusal y su relación con la cámara pulpar, que impedían un desgaste de 2mm. de espesor para un onlay cerámico adherido; E) Restauraciones de oro con 26 años en función.



**Fig. 24-** A) Situación inicial del molar 48; B) Interferencia látero-protusiva entre molares 17 y 48; C) Eliminación de la interferencia después de la reconstrucción del 48; D y E) Espesor del onlay de oro.

Actualmente, por razones estéticas, la aceptación de los pacientes de restauraciones de oro colado es casi nula. El uso de inlays u onlays de cerámicas monolíticas de zirconia CAD-CAM, podría ser una alternativa sustitutiva. Dadas las características físico-mecánicas de

este material, podrían usarse en preparaciones dentarias similares para onlays metálicos colados, con terminación en forma de chamfer fino en todo el borde cavo de la preparación y espesores oclusales de 0.6mm. (Fig. 25) y de 1 mm. si es de zirconia translúcida. Esta última tiene mejores propiedades ópticas pero menores propiedades físico-mecánicas.



**Fig. 25- Onlay de zirconio monolítico-CAD CAM, realizado por la Dra. Rosario Barón.**

En virtud de la muy baja capacidad adhesiva de las cerámicas a base de Zirconia, los cementos convencionales o híbridos de ionómero de vidrio serían los medios de fijación recomendados. El uso de estos últimos,

permitiría que el margen gingival de la preparación dentaria no esté 100% en esmalte.

Lamentablemente, no existe a la fecha evidencia científica que avale el comportamiento clínico de este tipo de restauraciones. Sin embargo, se entendió pertinente describir esta alternativa, a fin de que los profesionales estén informados de la misma y atentos a su evolución y evaluación clínica longitudinal.

## 5- Conclusiones

En función de todo lo desarrollado, se puede concluir:

- Que la Resina Compuesta Directa es el material más conservador de estructura dentaria, ha mostrado buena longevidad y éxito clínico, una estética muy aceptable y una muy buena relación costo-beneficio.
- Que en Inlays medianos, extensos o grandes, la Resina Compuesta Directa es la primera opción terapéutica a considerar, por ser la más Eficiente.
- Que las Resinas Compuestas Indirectas Convencionales, al tener propiedades similares a las Resinas Compuestas Directas e inferiores a las Resinas Compuestas Indirectas - CAD-CAM, no son hoy una opción terapéutica a recomendar. Las RCIC tienen menor costo. Si bien éste es el último factor a considerar, en determinadas situaciones se torna prioritario, supeditando la evidencia a la realidad socio-económica.
- Que en Inlay y Onlay de Resinas Compuestas Indirectas-CAD-CAM, el éxito clínico, relacionado con la calidad de la restauración, se reduce notoriamente en el tiempo.
- Que la resistencia microtensional adhesiva y la adaptación marginal de las Resinas Compuestas Indirectas-CAD-CAM, son inferiores a las de las cerámicas.

- Que las Resinas Compuestas Indirectas-CAD-CAM requieren más estudios clínicos de mayor longevidad.
- Que inlays u onlays de cerámica a base de Zirconio, no tienen aún evidencia clínica que permitan su recomendación.
- Que en inlays extendidos o grandes, si el profesional decide restaurar con una cerámica adherida, las de Disilicato de Litio, inyectadas o CAD-CAM, son las indicadas.
- Que en Onlays, las cerámicas adheridas de Disilicato de Litio - CAD-CAM son actualmente las más aconsejadas.

## 6- Agradecimientos

El autor responsable quiere agradecer a la Dra. Beatriz Vilas, Co-Coordinadora del Grupo de Trabajo y a los integrantes del mismo, Dres. Sergio Verdera, Marcel Skuras, Andrés García, Martín Sanguinetti, Francisco Maglione, Natalie Buchtik, Laura García y Claudia Jiménez por todos los aportes realizados a este trabajo.



## Referencias

1. Bauer J, Vasilache I, Schlegel AK, Wichmann M, Eitner S. Esthetics and Psyque-Part 1: Assessment of the influence of patient' perceptions of body image and body experience on selection of existing natural tooth color. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 36-43
2. Witt M, Flores-Mir C. Laypeople's preferences regarding frontal dentofacial esthetics: periodontal factors. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 925-937.
3. Gul-e-Erum, Fida M.- Changes in smile parameters as perceived by orthodontists, dentists, artists, and laypeople. *World J Orthod.* 2008; 9: 132-140.
4. Patzer G. Understanding the causal relationship between physical attractiveness and self-esteem. *J Esthet Dent* 1996; 3: 144-147.
5. Borgia E. On Knowledge Update in Planning Comprehensive Dental Treatment: A Personal Overview. *Int J Prosthodont.* 2017; 1: 11-12.
6. Borgia E. Restauraciones Indirectas Adheridas Posteriores. En: Henostroza Haro G (ed). *Adhesión en Odontología Restauradora* . España: M. Ripano S.A, 2010: 389-430.
7. Arlan CV, Dimitriu B, Arlan VV, Bodnar D, Suciú I. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *J Med Life* 2009; 15: 165-172.
8. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, et al. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012; 28: 87-101.
9. Palotie U, Eronen AK, Vehkalahti K, Vehkalahti MM. Longevity of 2- and 3-surface restorations in posterior teeth of 25- to 30-year-olds attending Public Dental Service-A 13-year observation. *J Dent.* 2017 Jul; 62: 13-17.
10. Borgia Botto E., Barón R, Borgia Botto JL. Estudio clínico retrospectivo, de 656 restauraciones de oro colado en dientes posteriores, entre 5 y 44 años: Análisis de sus resultados. *Odontoes-tomatología*, 2018; 31: 16-26. ([www.Scielo.edu.uy](http://www.Scielo.edu.uy)).
11. The Glossary of Prosthodontic Term. *J Prosthet Dent.* 2005; 1: 10-85.
12. Mount GJ. Tooth preparation for restoration with plastic materials. In: Mount GJ, Hume WR (eds.). *Preservation and restoration of tooth structure.* Mosby, London,1998; 121-153.
13. Borgia E, Baron R, Borgia JL. Quality and survival of direct light-activated composite resin restorations in posterior teeth: A 5- to 20-year retrospective longitudinal study. *J Prosthodont.*2019; e195 - e203.
14. Lynch CD, Frazier KB, Mc Connell RJ. et al. Minimally invasive managements of dental caries: contemporary teaching of posterior resin-based composite placement in USA and Canadian dental schools. *J Am Dent Assoc* 2011; 142: 612-620.
15. Nascimento GG, Correa MB, Opdam N. et al. Do clinical experience time and postgraduate training influence the choice of materials for posterior restorations? Results of a survey with Brazilian general dentistry. *Braz Dent J.* 2013; 6: 642-646
16. Laegreid T, Gjerdet NR, Johansson A, Johansson AK. Clinical decision making on extensive molar restorations. *Oper Dent.* 2014; 39: 231-40.
17. Reiss A, Loguercio AD, Bittencourt DD, de Góes MF. Resinas compuestas. In: Reiss A, Loguercio AD (eds), *Materiales Dentales Directos. De los fundamentos a la aplicación clínica*, San Pablo, Brasil, Santos Editora, 2012; 137-180.
18. da Rosa Rodolpho PA, Donassollo TA, Cenci MS, Loguercio AD, Moraes RR, Bronkhorst EM, Opdam NJM, Demarco FF. 22-year clinical evaluation of the performance of two posterior com-

- posites with different filler characteristics. *Dent Mater* 2011; 27: 955-963
19. van Dijken JW, Pallesen U. A randomized 10-year prospective follow-up of Class II nanohybrid and conventional hybrid resin composite restorations. *J Adhes Dent* 2014; 16: 585-592.
  20. Pallesen U, van Dijken JW. A randomized controlled 30 years follow up of three conventional resin composites in Class II restorations. *Dent Mater*. 2015; 31: 1232-44.
  21. Palaniappan S, Bharadwaj D, Mattar DL, Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Three-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance and wear of a nanocomposite versus a hybrid composite. *Dent Mater* 2009; 25: 1302-1314.
  22. Opdam NJM, Bronkhorst EM, Loomans BAC, Huysmans JM. 12-year survival of composite vs. amalgam restorations. *J Dent Res* 2010; 89: 1063-1067.
  23. van de Sande FH, Opdam NJ, Rodolpho PA, Correa MB, Demarco FF, Cenci MS. Patient risk factors' influence on survival of posterior composites. *J Dent Res* 2013; 92(Suppl): 78S-83S.
  24. Laegreid T, Gjerdet NR, Johansson AK. Extensive composite molar restorations: 3 years clinical evaluation. *Acta Odontol Scand* 2012; 70: 344-352.
  25. Opdam NJ, van de Sande FH, Bronkhorst E, Cenci MS, Bottenberg P, Pallesen U, Gaengler P, Lindberg A, Huysmans MC, van Dijken JW. Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014; 93: 943-949.
  26. Heinze SD, Rousson V. Clinical effectiveness of direct class II restorations-a meta-analysis. *J Adhes Dent* 2012; 14: 407-431.
  27. van Dijken JW. Durability of resin composite restorations in high C-factor cavities: a 12-year follow-up. *J Dent* 2010; 38: 469-474.
  28. Barabanti N, Gagliani M, Roulet JF, et al. Marginal quality of posterior microhybrid resin composite restorations applied using two polymerization protocols: 5-year randomized split mouth trial. *J Dent* 2013; 41: 436-442.
  29. Heintze SD, Monreal D, Peschke A. Marginal quality of class II composite restorations placed in bulk compared to an incremental technique: evaluation with SEM and Stereomicroscope. *J Adhes Dent* 2015; 17: 147-154.
  30. van Dijken JW, Pallesen U. Randomized 3-year clinical evaluation of Class I and II posterior resin restorations placed with a bulk-fill technique resin composite and a one step self-etching adhesive. *J Adhes Dent* 2015; 17: 81-88.
  31. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, do Egito Vasconcelos BC, Pellizzer EP, de Melo Monteiro GQ. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2019; 23: 221-233.
  32. Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Van Meerbeek B. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J*. 2011 Jun; 56 Suppl 1: 31-44..
  33. Peumans M, De Munck J, Mine A, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions. A systematic review. *Dent Mater*. 2014 Oct; 30(10): 1089-103.
  34. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compend Contin Educ Dent*. 2013 Jan; 34(1): 12--4.
  35. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry IL, Thomas GW, Qian F. Internal fit of

- pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions. *J Prosthet Dent* 2015; 4: 304-309.
36. Ng J, Russe D, Wyatt C. A comparison of the marginal fit of crowns fabricated with digital and conventional methods. *J Prosthet Dent* 2014; 3: 555-560.
  37. Alikhasi M, Siadat H, Nasirpour A, Hasanzade M. Three-Dimensional Accuracy of Digital Impression versus Conventional Method: Effect of Implant Angulation and Connection Type. *Int J Dent*. 2018 Jun 4; 2018: 3761750. doi: 10.1155/2018/3761750. eCollection 2018. PMID: 29971107
  38. Lima FF, Neto CF, Rubo JH, Santos GC Jr, Moraes Coelho Santos MJ. Marginal adaptation of CAD-CAM onlays: Influence of preparation design and impression technique. *J Prosthet Dent*. 2018; 120: 396-402.
  39. Angeletaki F, Gkogkos A, Papazoglou E, Kloukos D. Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016; 53: 12-21.
  40. da Veiga AM, Cunha AC, Ferreira DM, da Silva Fidalgo TK, Chianca TK, Reis KR, Maia LC. Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016; 54: 1-12.
  41. Cetin AR, Unlu N, Cobanoglu N. A five-year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite resin restorations in posterior teeth. *Oper Dent*. 2013; 38: 1-11.
  42. Lange RT, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper Dent*. 2009; 34: 263-72.
  43. Mainjot AK, Dupont NM, Oudkerk JC, Dewael TY, Sadoun MJ. From Artisanal to CAD-CAM Blocks: State of the Art of Indirect Composites. *J Dent Res*. 2016; 95: 487-95.
  44. Tekçe N, Pala K, Demirci M, Tuncer S. Influence of different composite materials and cavity preparation designs on the fracture resistance of mesio-occluso-distal inlay restoration. *Dent Mater J*. 2016; 35: 523-31.
  45. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouvêa CVD, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. *J Prosthodont*. 2018 Aug 18. doi: 10.1111/jopr.12964. [Epub ahead of print]
  46. Spitznagel FA, Scholz KJ, Strub JR, Vach K, Gierthmuehlen PC. Polymer-infiltrated ceramic CAD/CAM inlays and partial coverage restorations: 3-year results of a prospective clinical study over 5 years. *Clin Oral Investig*. 2018; 22: 1973-1983.
  47. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent*. 2017; 63: 1-7.
  48. Vanoorbeek S, Vandamme K, Lijnen I, Naert I. Computer-aided designed/computer-assisted manufactured composite resin versus ceramic single-tooth restorations: a 3-year clinical study. *Int J Prosthodont*. 2010; 23: 223-30.
  49. Zimmermann M, Koller C, Reymus M, Mehl A, Hickel R. Clinical Evaluation of Indirect Particle-Filled Composite Resin CAD/CAM Partial Crowns after 24 Months. *J Prosthodont*. 2018; 27: 694-699.
  50. Myung-Jin Lim, Kwang-Won Lee. Effect of adhesive luting on the fracture resistance of zirconia compared to that of composite resin and

- lithium disilicate glass ceramic. *Restor Dent Endod* 2017; 1: 1-8.
51. Schwenter J, Schmidli F, Weiger R, Fischer J. Adhesive bonding to polymer infiltrated ceramic. *Dent Mater J*. 2016; 35: 796-802.
  52. Prochnow C, Pereira GKR, Venturini AB, Scherer MM, Rippe MP, Bottino MC, Kleverlaan CJ, Vahlendo LF. How does hydrofluoric acid etching affect the cyclic load-to-failure of lithium disilicate restorations? *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018; 87: 306-311.
  53. Bottino MA, Campos F, Ramos NC, Rippe MP, Vahlendo LF, Melo RM.. Inlays made from a hybrid material: adaptation and bond strengths. *Oper Dent*. 2015; 40: 83-91.
  54. Frankenberger R, Hartmann VE, Krech M, Krämer N, Reich S, Braun A, Roggendorf M. Adhesive luting of new CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent*. 2015; 18: 9-20.
  55. Freire Y, Gonzalo E, Lopez-Suarez C, Suarez MJ. The marginal fit of CAD-CAM monolithic ceramic and metal-ceramic crowns. *J Prosthodont*. 2017,doi: 10.1111/jopr.12590.
  56. Ji MK, Park JH, Park SW, Yun KD, Oh GJ, Lim HP. Evaluation of marginal fit of 2 CAD-CAM anatomic contour zirconia crown systems and lithium disilicate glass-ceramic crown. *J Adv Prosthodont* 2015; 4: 271-277.
  57. Keshvad A, Hooshmand T, Asefzadeh F, Khalilnejad F, Alihemmati M, Van Noort R.- Marginal gap, internal fit, and fracture load of leucite-reinforced ceramic inlays fabricated by CEREC in-Lab and hot-pressed techniques. *J Prosthodont*. 2011 Oct; 20(7): 535-40.
  58. Stappert CF, Abe P, Kurths V, Gerds T, Strub JR.- Masticatory fatigue, fracture resistance, and marginal discrepancy of ceramic partial crowns with and without coverage of compromised cusps. *J Adhes Dent*. 2008 Feb; 10(1): 41-8.
  59. Stappert CF, Chitmongkolsuk S, Silva NR, Att W, Strub JR.- Effect of mouth-motion fatigue and thermal cycling on the marginal accuracy of partial coverage restorations made of various dental materials. *Dent Mater*. 2008 Sep; 24(9): 1248-57.
  60. Magne P, Belser U.C.- Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion and crown flexure. *Int. J. Periodontics Restorative Dent*. 2003; 23(6): 543-555.
  61. Lima FF, Neto CF, Rubo JH, Santos GC Jr, Moraes Coelho Santos MJ. Marginal adaptation of CAD-CAM onlays: Influence of preparation design and impression technique. *J Prosthet Dent*. 2018 Sep; 120(3): 396-402
  62. Ferrari M, Keeling A, Mandelli F, Lo Giudice G, Garcia-Godoy F, Joda T.The ability of marginal detection using different intraoral scanning systems: A pilot randomized controlled trial. *Am J Dent*. 2018 Oct; 31(5): 272-276.
  63. Pacheco RR, Carvalho AO, André CB, Ayres APA, de Sá RBC, Dias TM, Rueggeberg FA, Giannini M. Effect of indirect restorative material and thickness on light transmission at different wavelengths. *J Prosthodont Res*. 2018 Dec 28. pii: S1883-1958(18)30488-2. doi: 10.1016/j.jpor.2018.12.004. [Epub ahead of print]
  64. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagas I, Vallittu PK, Lassila LV. Light Transmission of Novel CAD/CAM Materials and Their Influence on the Degree of Conversion of a Dual-curing Resin Cement. *J Adhes Dent*. 2017; 19: 39-48.
  65. Lise DP, Van Ende A, De Munck J, Yoshihara K, Nagaoka N, Cardoso Vieira LC, Van Meerbeek B. Light irradiance through novel CAD-CAM block materials and degree of conversion of composite cements. *Dent Mater*. 2018; 34: 296-305.

66. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent.* 2015; 113: 534-40.
67. Abduo J, Sambrook RJ. Longevity of ceramic onlays: A systematic review. *J Esthet Restor Dent.* 2018; 30: 193-215.
68. Vagropoulou GI, Klifopoulou GL, Vlahou SG, Hirayama H, Michalakis K. Complications and survival rates of inlays and onlays vs complete coverage restorations: A systematic review and analysis of studies. *J Oral Rehabil.* 2018; 45: 903-920.
69. Morimoto S, Rebello de Sampaio FB, Braga MM, Sesma N, Özcan M. Survival Rate of Resin and Ceramic Inlays, Onlays, and Overlays: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res.* 2016; 95: 985-94.
70. Collares K, Corrêa MB, Laske M, Kramer E, Reiss B, Moraes RR, Huysmans MC, Opdam NJ. A practice-based research network on the survival of ceramic inlay/onlay restorations. *Dent Mater.* 2016 May; 32: 687-94.
71. Frankenberger R, Taschner M, García-Godoy F, Petschelt A, Krämer N. Leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after 12 years. *J Adhes Dent* 2008; 10: 393-398.
72. Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR. Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations: 7 year results. *Int J Prosthodont* 2013; 26: 21-25.
73. Galiatsatos AA, Bergou D. Six-year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. *Quintessence Int* 2008; 39: 407-412.
74. Santos MJ, Mondelli RF, Navarro MF, Francischone CE, Rubo JH, Santos GC Jr. Clinical evaluation of ceramic inlays and onlays fabricated with two systems: five-year follow-up. *Oper Dent* 2013; 38: 3-11.
75. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Glesinger JM, Dumfahrt H. Clinical performance of all-ceramic inlay and onlay restorations in posterior teeth. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 395-402.
76. Borgia E, Baron R, Borgia JL. Clinical performance of bonded ceramic inlays/onlays: A 5- to 18-year retrospective longitudinal study. *Am J Dent.* 2016; 29: 187-192.
77. Archibald JJ, Santos GC Jr, Moraes Coelho Santos MJ. Retrospective clinical evaluation of ceramic onlays placed by dental students. *J Prosthet Dent.* 2018; 119: 743-748.
78. Mobilio N, Fasiol A, Catapano S. Survival Rates of Lithium Disilicate Single Restorations: A Retrospective Study. *Int J Prosthodont.* 2018; 31: 283-286.
79. van den Breemer CR, Vinkenburg C, van Pelt H, Edelhoff D, Cune MS. The Clinical Performance of Monolithic Lithium Disilicate Posterior Restorations After 5, 10, and 15 Years: A Retrospective Case Series. *Int J Prosthodont.* 2017; 30: 62-65.
80. Schulz P, Johansson A., Arvidson K.- A retrospective study of Mirage ceramic inlays over up to 9 years. *Int J Prosthodont* 2003; 16(5): 510-514.
81. Murgueitio R, Bernal G.- Three-year clinical follow-up of posterior teeth restored with leucite-reinforced IPS Empress onlays and partial veneer crowns. *J Prosthodont.* 2012; 21: 340-5.
82. Lange R.T., Pfeiffer P.- Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper Dent.* 2009; 34: 263-272.
83. van Dijken JW., Hasseiro L.- A prospective 15-year evaluation of extensive dentin-enamel-bonding pressed ceramic coverages. *Dent Mater* 2010; 26: 929-939.

84. Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Davidson CL, Ferrari M A clinical trial of Empress II porcelain inlays luted to vital teeth with a dual-curing adhesive system and a self-curing resin cement. *J Adhes Dent.* 2006; 8: 427-31.
85. Aslan YU, Coskun E, Ozkan Y, Dard M. Clinical Evaluation of Three Types of CAD/CAM Inlay/Onlay Materials After 1-Year Clinical Follow Up. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2019; 27: 131-140.
86. Otto T. Up to 27-years clinical long-term results of chairside Cerec 1 CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Comput Dent.* 2017; 20: 315-329.
87. Garchitorea MI. Vidros bioactivos en odontología restauradora. *Odontoestomatología* 2019; 34: 33-43.
88. Díaz Arnold MA, Vargas MA, Haselton DR. Current status for luting agents for fixed prothodontics. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 135-141.
89. Dietschi D, Spreafico R. Tooth preparation. In: Dietschi D, Spreafico R. *Adhesive Metal-Free Restorations. Current Concepts for the esthetic treatment of posterior teeth.* Germany: Quintessence, 1997: 88-99.
90. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J* 1980; 30: 347-358.
91. Sturdevant CM, Robertson TM, Heymann HO, Sturdevant JR. *Operatoria Dental. Arte y Ciencia.* Ed. Mosby, 3 era. Edición, Madrid, 1996, pág. 243.