



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE REHABILITACIÓN BUCOMAXILOFACIAL**

**ACTUALIZACIÓN EN TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE LESIONES DE  
CARIES PROFUNDA. REVISIÓN NARRATIVA**

*Updated techniques for the management of deep caries lesions. A narrative review.*

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la Universidad de Talca  
como parte de los requisitos científicos exigidos para la obtención del título  
de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: FRANCISCA JAVIERA COVARRUBIAS ALARCÓN**

**PROFESOR GUÍA: DRA. CECILIA DE LOS ANGELES MUÑOZ SANDOVAL**

**DR. RODRIGO A. GIACAMAN SARAH**

**PROFESOR INFORMANTE: DRA. KARLA GAMBETTA TESSINI**

**TALCA – CHILE**

**2020**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

## INFORMACIONES CIENTÍFICAS DEL PROFESOR GUÍA

<b>Nombre</b>
Cecilia Muñoz Sandoval
<b>ORCID</b>
<a href="https://orcid.org/0000-0001-7626-2961">https://orcid.org/0000-0001-7626-2961</a>
<b>Google Scholar</b>
<a href="https://scholar.google.com/citations?hl=es&amp;user=CM5lxHIAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?hl=es&amp;user=CM5lxHIAAAAJ</a>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:cemunoz@utalca.cl">cemunoz@utalca.cl</a>
<b>Nombre</b>
Rodrigo Giacaman Sarah
<b>ORCID</b>
<a href="https://orcid.org/0000-0003-3362-5173">https://orcid.org/0000-0003-3362-5173</a>
<b>Google Scholar</b>
<a href="https://scholar.google.com/citations?user=Oa_CitgAAAAJ&amp;hl=es">https://scholar.google.com/citations?user=Oa_CitgAAAAJ&amp;hl=es</a>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:giacaman@utalca.cl">giacaman@utalca.cl</a>

## **DEDICATORIA**

A mi querido y amado abuelo

Luis González Ortiz

Gracias por enseñarme el valor de la vida

Un beso y abrazo al cielo

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a mi familia, quien me apoyo incondicionalmente en cada paso y cada tropiezo que tuve en todo el proceso universitario, gracias por enseñarme a levantarme detrás de cada caída.

A mi profesora la Dra. Cecilia Muñoz, por brindarme los conocimientos, su apoyo y paciencia, además de guiar cada una de mis ideas durante todo este proceso.

A mis amigos, quienes estuvieron conmigo en las buenas y malas, por regalarme una sonrisa día a día y un hombro en cada momento de tristeza, sé que físicamente algunos ya no están pero los recuerdos siempre quedan en el corazón.

A mi pololo quien me acompañó y apoyo en todo el proceso, brindándome la tranquilidad y la fuerza para avanzar, además de su amor incondicional.

Agradecida de cada uno de ustedes y de quienes formaron parte de este camino, brindándome alegría y su ayuda en momentos que los necesite.

Gracias

Francisca

## ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	1
1.1.	Palabras clave.....	1
2.	ABSTRACT.....	2
2.1.	Keywords .....	2
3.	OBJETIVOS.....	3
3.1.	Objetivo general.....	3
4.	INTRODUCCIÓN.....	4
5.	MARCOTEÓRICO.....	6
5.1.	Epidemiología de la caries dental.....	6
5.2.	Nuevos conceptos en la etiología de la caries dental.....	7
5.2.1	Lesiones cavitadas.....	8
5.2.2	Respuesta pulpar.....	8
5.3.	Evolución en el manejo de caries profunda.....	9
6.	DISCUSIÓN.....	16
7.	REFERENCIAS.....	19
8.	ANEXOS.....	25

## **1. RESUMEN**

En la actualidad el manejo de lesiones de caries profunda ha cambiado su visión de tratamiento, orientándose hacia una odontología de mínima intervención. Se ha evolucionado desde el concepto de remoción completa de caries hacia tratamientos más conservadores como lo es la eliminación parcial de caries, actualmente conocida como remoción selectiva de tejido cariado, propiciando un escenario favorable para la mantención de la vitalidad pulpar y la permanencia del diente en boca. El objetivo de esta revisión es realizar una actualización de tratamientos para el manejo de caries profunda de dientes permanente de niños y adolescentes apoyados en la evidencia científica que ha sido reportada en la literatura. Se realizó una búsqueda de la literatura desde el año 2010 al 2020 en base de datos electrónicos como: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Cochrane. Dejando en evidencia que las técnicas que remueven parcialmente el tejido infectado reducen significativamente el riesgo exposición pulpar y sintomatología postoperatoria comparados con tratamientos más invasivos, brindando una mayor comodidad al paciente y reduciendo los costos del tratamiento. Cabe destacar que el éxito clínico dependerá del correcto diagnóstico del paciente considerando aspectos importantes como la valoración de riesgo cariogénico y el pronóstico del diente. Es necesario unificar criterios y masificar el uso de estas técnicas, promoviendo una visión conservadora, buscando preservar estructura dental.

### **1.1. Palabras clave**

Caries dental, Caries profunda, Pulpitis, Remoción parcial de caries, Excavación por pasos, Remoción selectiva de caries hasta dentina blanda, Exposición pulpar, Recubrimiento pulpar indirecto.

## **2. ABSTRACT**

Currently, the management of deep caries lesions has changed the vision of treatment mainly oriented towards the minimal intervention dentistry. The management of these lesions has evolved from the concept of complete tissue removal to a more conservative treatment such as partial removal of carious tissue. Selective removal of carious tissue promotes a favorable scenario for maintaining pulp vitality and the permanence of the tooth in the mouth. The objective of this review is to describe updated treatments for the management of deep carious lesions supported by scientific evidence that has been reported in the literature. For this purpose, a search of literature was carried out from 2010 to 2020 in electronic databases such as: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Cochrane. This search in the literature showed that techniques that partially remove infected tissue significantly reduce the risk of pulp exposure and postoperative symptomatology compared to more invasive treatments, providing greater comfort to the patient and reducing treatment costs. It should be noted that clinical success will depend on the correct diagnosis of the patient considering important aspects such as cariogenic risk assessment and tooth prognosis. It is necessary to unify criteria for the use of these techniques, promoting a conservative approach, seeking to preserve dental structure.

### **2.1. Keywords**

Dental caries, Deep dentine caries, Pulpitis, Partial caries removal, stepwise excavation, Selective Removal of carious to soft tissue (RSTC-B), dental pulp exposure, indirect pulp capping.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Realizar una revisión narrativa respecto a técnicas para la eliminación de tejido cariado en dientes que presenten lesiones de caries profundas en dentición temporal y permanente que han sido reportadas por la literatura.

## 4. INTRODUCCIÓN

El tratamiento convencional para el manejo de caries profundas ha sido por años la remoción completa del tejido cariado, eliminando todo el tejido dentario infectado ya sea esmalte y dentina utilizando excavadoras o instrumentos de alta y baja velocidad, con un alto riesgo de exposición pulpar. El nuevo concepto y comprensión de cómo se produce la enfermedad de caries, siendo esta un cambio ecológico dentro de la biopelícula dental a especies bacterianas acidógenas y acidúricas, frecuentemente creadas, mantenidas gracias a los abundantes carbohidratos fermentables de la dieta (3), ha supuesto un cambio en el abordaje de las lesiones de caries, teniendo en cuenta la patogénesis de la caries, en donde la eliminación completa del tejido cariado puede no ser necesaria, por lo que, en lugar de intentar eliminar todas las bacterias, debería ser suficiente cambiar el equilibrio ecológico y metabólico dentro de la biopelícula, por lo tanto promover la remineralización, deteniendo así las lesiones de caries (4).

Actualmente los tratamientos de caries profunda se han orientado hacia la biología del complejo dentino- pulpar, sus mecanismos defensivos y la etiopatogenia del proceso carioso, aplicando procedimientos terapéuticos cada vez menos invasivos (1), se ha propuesto y aceptado una aproximación de mínima intervención, en la cual se mantiene la porción más interna de dentina cariada que contiene colágeno intacto y que es posible de remineralizar, eliminando solamente la porción reblandecida y desorganizada (2).

Mantener la vitalidad y evitar la exposición pulpar tiene un gran impacto en el pronóstico del diente y en los costos del tratamiento a largo plazo (5). En las lesiones de caries profunda, se prefiere la preservación de una dentina remanente blanda y con carga bacteriológica sobre la pulpa en lugar de ser removida. Clínicamente el espesor de la dentina remanente no puede evaluarse, pero se ha encontrado que su preservación es un factor significativo para evitar la afectación pulpar (2).

Esta línea de pensamiento y el cambio de paradigma de las terapias convencionales parecen demostrar dos ventajas: (I) mantenimiento del tejido pulpar, así como con sus funciones fisiológicas y defensivas y (II) remoción de la dentina más afectada y menos dura, que conlleva a un menor debilitamiento de la estructura dental. Algunos estudios clínicos ya

han demostrado que el manejo de la pulpa vital podría ser comparable al tratamiento convencional del canal radicular, donde la remoción selectiva de tejido cariado (RSTC) se puede considerar como un tratamiento en dientes permanentes (6).

Hoy en día, la eliminación completa de la caries es muy cuestionable, ya que aumenta el riesgo de exposición pulpar en las lesiones de caries profundas. Con el enfoque de la odontología de mínima intervención, la clínica y los ensayos clínicos han demostrado los beneficios de la eliminación parcial respecto a la eliminación completa de la caries, principalmente para las lesiones de caries profunda, con el objetivo de preservar la vitalidad de los dientes (2). Sin embargo, un diagnóstico adecuado es el factor clave para el éxito del tratamiento, esto debido a que el diente no debe presentar una pulpitis irreversible. Para eso, es necesario analizar todos los signos y síntomas relativos a una afectación pulpar, como la presencia de dolor espontáneo o sensibilidad durante la percusión y la presencia radiográfica de una lesión periapical (7, 8).

El manejo clínico de las lesiones de caries profundas se debe basar en la evaluación de la información recolectada, que incluye la valoración del riesgo cariogénico individual, antecedentes subjetivos del paciente, historia clínica, progresión de la lesión cariosa, resultado de pruebas de sensibilidad pulpar, y estudio radiográfico correspondiente. Sin embargo aún existen profesionales de la odontología que continúan eliminando completamente el tejido infectado, aumentando la probabilidad de exposición pulpar, en consecuencia un tratamiento menos predecible y un peor pronóstico para el diente (1, 2, 8). Es por esto, que el objetivo de esta revisión es ampliar y entregar el conocimiento de diferentes técnicas conservadoras que han sido reportadas en la literatura, apoyadas en la evidencia científica.

## 5. MARCO TEÓRICO

Después de realizada la búsqueda de la literatura en inglés desde el año 2010 hasta noviembre de 2020 en base de datos electrónicos como: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science, Cochrane. Se utilizaron las palabras claves: Dental Caries, Deep Caries, Dental Pulp Cavities, Partial caries removal, Dental Pulp exposure, Stepwise, Dental Pulp capping, Selective Removal of carious tissue, Minimal Intervention Dentistry, se recopiló la evidencia científica de técnicas conservadoras que remueven parcialmente el tejido infectado, se incluyeron estudios realizados en seres humanos, tales como: ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECCA), reporte de casos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios longitudinales. La siguiente organización por tópicos se definió para el marco teórico:

### 5.1. Epidemiología de la caries dental

Las enfermedades bucales son las más comunes dentro de las enfermedades crónicas y son un importante problema de Salud Pública por su alta prevalencia, impacto en los individuos y en la sociedad, y el costo de su tratamiento. Las patologías bucales más prevalentes en el mundo, así como en nuestro país, son la caries dental, las enfermedades gingivales y periodontales y las anomalías dentomaxilares. Éstas se inician desde los primeros años de vida y presentan un importante incremento con la edad (9).

La caries dental es la enfermedad crónica no transmisible más prevalente en Chile y el mundo, afectando tanto dentición primaria como permanente, representando un importante desafío para la salud pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que entre el 60 y 90% de los niños a nivel global presentan lesiones de caries cavitadas. En Chile, los estudios realizados por el Ministerio de Salud en el año 2010 demostraron la presencia de altos índices de caries en la población infantil, con una prevalencia de 70,3% en escolares de 6 años y de 62,5% en los de 12 (10). Mientras que en la población adulta, afecta casi a un 100%. El 5,5% de los adultos presenta desdentamiento total, prevalencia que aumenta a 33,4% en el adulto mayor de 65 años, siendo mayores las prevalencias en mujeres, población rural y población con menos de 8 años de educación (11)

La prevalencia de caries en niños y adultos aumenta en los estratos socioeconómicos más bajos, siendo mayor esta asociación en países desarrollados. El costo económico del tratamiento de caries es el cuarto mayor de las enfermedades crónicas, limitando así la intervención de la enfermedad en la población más afectada (9).

Los niños que sufren esta enfermedad presentan una gran cantidad de dientes afectados, aumentando el riesgo de aparición de nuevas lesiones en la dentición primaria y permanente. En los casos más severos se presentan lesiones profundas de caries, que afectan la zona interna de la dentina, muy cercanas a la cámara pulpar. La lesión de caries no tratada puede llevar a la destrucción del diente, acompañado de dolor, afectar la calidad de vida del niño y comprometer la salud general (12).

## **5.2. Nuevos conceptos en la etiología de la caries dental**

La definición actual de caries la considera como una *enfermedad biofilm-azúcar dependiente, inerradicable pero sí controlable*, modulada por múltiples factores. La presencia de *biofilm* (placa bacteriana adherida a los dientes) y *azúcar* (hidratos de carbono fermentables) son los factores de riesgo primarios para el desarrollo de caries (13).

Las investigaciones sobre el biofilm dental y la propuesta de la hipótesis de la placa ecológica por Marsh, supusieron un cambio importante en la comprensión de la caries dental como enfermedad. En la cual se considera la caries dental como una disbiosis, es decir, cambios ecológicos que son producidos en el biofilm dental frente a la exposición frecuente a carbohidratos fermentables, pasando de un ambiente de baja cariogenicidad, a una población de alta cariogenicidad caracterizada por especies sacarolíticas, acidógenas y acidúricas, que sintetizan polisacáridos extracelulares que contribuyen a la matriz del biofilm (14, 15). Los microorganismos sacarolíticos y acidógenos generan un pH bajo a partir de la fermentación de los azúcares de la dieta, a través de complejas vías bioquímicas para producir varios ácidos orgánicos como subproductos, lo que inhibe a los “microorganismos neutrófilos” asociados con la salud del esmalte (14, 15). En consecuencia, se generaría la

pérdida de estructura dental cuyo resultado final sería la lesión de caries, la cual correspondería al signo de la enfermedad.

El resultado del proceso de la caries, debido a una interacción entre la biopelícula, azúcares y la superficie dental, puede resultar o no en pérdida neta de mineral; si la pérdida se da, se produce entonces una lesión de caries la cual puede ser visible clínicamente (4).

Clínicamente podemos evidenciar una lesión de caries de dos formas:

- Lesiones no cavitadas
- Lesiones cavitadas

### **5.2.1 Lesiones cavitadas**

Una lesión de caries cavitada se define como una lesión en progreso donde se ha producido exposición de la dentina, lo cual conduce a invasión bacteriana que aumenta el grado de desmineralización provocando la cavitación. La superficie es amarillenta o blanquecina, opaca con pérdida del lustre y de consistencia blanda, mientras que las lesiones detenidas, son de color más oscuro y de consistencia más dura (2, 16).

### **5.2.2 Respuesta pulpar**

Frente a un proceso carioso el complejo dentino pulpar desencadena sus mecanismos defensivos para alejar la injuria del tejido pulpar. Silverstone (1988) y Mjor (2002) observaron que en procesos cariosos activos se genera como primera respuesta un aumento de los espacios intercelulares entre los odontoblastos (17).

La dentina desmineralizada libera moléculas estimuladoras como glicoproteínas, fibronectina y factores de crecimiento beta que interactúan con los receptores de membrana de los odontoblastos. Éstos aumentan la actividad de la fosfatasa alcalina y de la ATPasa, la

cual permite la captación de calcio y fosfato y la síntesis de colágeno, depositándose dentina esclerótica. De esta forma disminuye la permeabilidad dentinaria (17, 18).

Cuando el avance de la lesión es lento se produce obliteración tubular por precipitación de minerales resultantes de la desmineralización de la dentina. Los odontoblastos originales responsables de la dentina primaria y secundaria sobreviven y segregan una matriz dentinaria reaccional que se caracteriza por continuidad tubular y comunicación con la dentina secundaria (19).

### **5.3. Evolución en el manejo de caries profunda**

En primer lugar, es necesario definir que es una lesión de caries profunda, el término caries profunda es un tema discutido por muchos autores, otorgando algunos una definición clínica y otros una radiográfica. Kidd y Bjorndal la han definido como la evidencia radiográfica en la cual la caries alcanza el tercio o el cuarto interno de la dentina con riesgo de exposición pulpar (16).

El tratamiento convencional para el manejo de caries profunda es la remoción completa del tejido cariado, considerada el gold standard, con el agregado de la “extensión preventiva”, el cual elimina una gran cantidad de estructura dentaria con alto riesgo de exposición pulpar.

Tradicionalmente, las razones invocadas incluían: mantener la restauración mecánicamente, eliminar las bacterias para detener el proceso carioso, remover la dentina con cambio de color. Estas premisas han sido modificadas a la luz de los conocimientos actuales y con el desarrollo de los biomateriales, y el abordaje mínimamente invasivo ha ido ocupando un espacio cada vez mayor, respaldado por la fuerte evidencia que corrobora que es innecesaria e injustificada la eliminación de toda la dentina cariada (4, 12, 20).

De acuerdo con Black, era necesaria “la remoción de todas las bacterias cariogénicas del tejido dental infectado y la subsiguiente colocación de una restauración”. Este principio no es compatible con la concepción vigente de la caries dental: “enfermedad producto de un desequilibrio ecológico, causada por el aumento de la ingesta de carbohidratos fermentables

que lleva a un desbalance en la composición y la actividad en el biofilm y la pérdida mineral causada por los ácidos bacterianos (producto del metabolismo de los carbohidratos)” (4, 12, 20).

A partir de los cambios en la comprensión de la enfermedad, se han ido implementando diferentes técnicas siguiendo un pensamiento más conservador. Dentro de las técnicas más usadas tenemos la técnica de Stepwise (SW) y el Recubrimiento pulpar indirecto (RPI) para el manejo de caries profundas en diente permanentes. La técnica SW corresponde a una intervención en dos etapas, en la cual, en la primera sesión se realiza una eliminación selectiva hasta dentina blanda, dejando una restauración provisional, después de algún tiempo (3-9 meses) se vuelve a intervenir, reentrando en la preparación y eliminando la dentina residual (21). Sin embargo, la evidencia (Anexo 1 y 2) sobre el manejo de caries profunda con la técnica de Stepwise (SW), ha demostrado que no es necesario una reentrada para eliminar el tejido cariado restante, ya que aumenta el riesgo de exposición y daño pulpar, en consecuencia, con un mayor costo económico y biológico (21-27). Por lo tanto, realizar la técnica en una sola sesión es ventajoso tanto para el clínico como para el paciente. El RPI consiste en la eliminación de la lesión de caries dejando la porción más cercana a la pulpa, evitando la exposición; el piso de la cavidad es cubierto por un material biocompatible, estimulando la reparación y recuperación pulpar, posterior a esto se realiza la restauración definitiva. Se puede realizar en 1 sesión sin reabrir o en 2 sesiones reabriendo en 6 a 8 semanas. Existen estudios que respaldan el uso del RPI para el manejo de caries profunda (Anexo 3), sin embargo, la cantidad de tejido cariado a remover es aún controversial, por lo que, existe dificultad al diferenciar la dentina infectada de la dentina afectada, pudiendo ocasionar la exposición pulpar involuntaria, además el éxito de esta técnica tiene relación directa con el grado de citotoxicidad del material a utilizar y el sellado de la cavidad (28-30).

Sin embargo, las técnicas SW y RPI siguen teniendo un gran riesgo de exposición pulpar al momento de la remoción del tejido cariado. Los avances en manejo de caries y la comprensión de la enfermedad han cambiado esta perspectiva. Optando por terapias menos invasivas, en las cuales se realiza la eliminación de la menor cantidad de tejido dentario bajo el concepto de la mínima intervención (16), donde la remoción del tejido cariado hasta dentina blanda es la técnica a elección (2).

## **Tratamiento Mínimamente Invasivo de la caries profunda**

La Odontología de Mínima Intervención (MID) es una respuesta a la forma tradicional quirúrgica de manejo de la caries dental, que se basa en los conceptos operativos de GV Black de hace más de un siglo. MID es una filosofía que intenta garantizar que los dientes se mantengan funcionales de por vida. Este término, por tanto, no se limita al tratamiento de la caries dental, sino que también es aplicable a otras áreas de la salud bucal; tales como periodoncia, rehabilitación oral y cirugía oral (31).

El tratamiento mínimamente invasivo de caries involucra estrategias que consideran: a) detección temprana de caries y evaluación de riesgos; b) remineralización de esmalte y dentina desmineralizados; c) medidas preventivas óptimas de caries; d) intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas y; e) reparación en lugar de reemplazo de restauraciones (31, 32).

El Consenso Internacional de Caries (ICCC-2016) recomienda el término “manejo de la lesión de caries” (cariou lesion management) para hacer referencia a cualquier procedimiento operatorio a realizar que evite que una lesión de caries progrese. El consenso recomienda que se emplee el término remoción (removal) al de excavación (excavation), porque este último hace referencia en exclusiva a la eliminación de la caries con instrumentos manuales (16), proponiendo la nueva definición y tratamiento para el manejo de caries profundas, donde la técnica a elección es la remoción selectiva del tejido cariado o a dentina blanda (RSTC-B).

Dichas estrategias permiten la conservación de la estructura dental sana y, por lo tanto, el aumento de la posibilidad de mantener su vitalidad y función. Este tipo de tratamiento se incrementó aún más como resultado del trabajo realizado por Massler (33) y Fusayama (34), los cuales mostraron que en lesiones de caries solo la dentina 'infectada' ('cariosa externa' o 'descompuesta') necesitaba ser removida como parte del proceso de preparación de la cavidad, y que la dentina 'afectada' ('cariosa interna' o 'desmineralizada') podía permanecer. Esta dentina desmineralizada se remineralizaría bajo una restauración bien colocada, bien sellada y mantenida (34, 35).

Dentro de las técnicas mencionadas existen el Tratamiento restaurador atraumático (ART) y la Técnica de Hall, las cuales, son más utilizadas para el manejo de caries profundas en la dentición temporal. El ART, consiste en realizar la remoción del tejido cariado reblandecido y desmineralizado, mediante la utilización de instrumental manual, pudiendo dejar dentina blanda en el piso pulpar en lesiones que se extienden al tercio interno de la dentina. Este tipo de técnica (Anexo 4) (36, 37) está especialmente dirigida al tratamiento de lesiones de caries de una superficie en dientes temporales, presentando una tasa de éxito mayor al 80% y una mayor supervivencia para las restauraciones en comparación al enfoque tradicional, donde se compara el ART y el enfoque tradicional con amalgama (38). La Técnica de Hall, consiste en la colocación de una corona de acero sobre el diente, sellando eficazmente la lesión de caries profunda, y lentificando o previniendo su progreso hacia la pulpa dental, permitiendo que el diente primario exfolie sin dolor o infección. Estudios clínicos han demostrado que el sellado hermético eliminaría la fuente de sustrato proveniente de la dieta cariogénica; evitando así, la progresión de la lesión de caries y el éxito de este tratamiento en el manejo de caries profunda en niños (Anexo 5) (39, 40). Estos tipos de técnicas nos permite entender la importancia de reestablecer el equilibrio ecológico con un enfoque menos invasivo, y no menos importante, el reducir el costo del tratamiento convencional y una mayor aceptación en los niños al no involucrar el uso de instrumentos rotarios y anestesia.

En un consenso actualizado (2), se llegó a la conclusión que las técnicas de se clasifican en cuatro grupos básicos de acuerdo con la extensión de la eliminación del tejido cariado realizada con instrumental rotario:

1. No eliminación de tejido cariado
2. Eliminación selectiva
3. Eliminación por etapas
4. Eliminación no selectiva

**Fig. 1 Manejo de lesiones de caries profunda según el Consenso Internacional de Caries (ICCC-2016)**

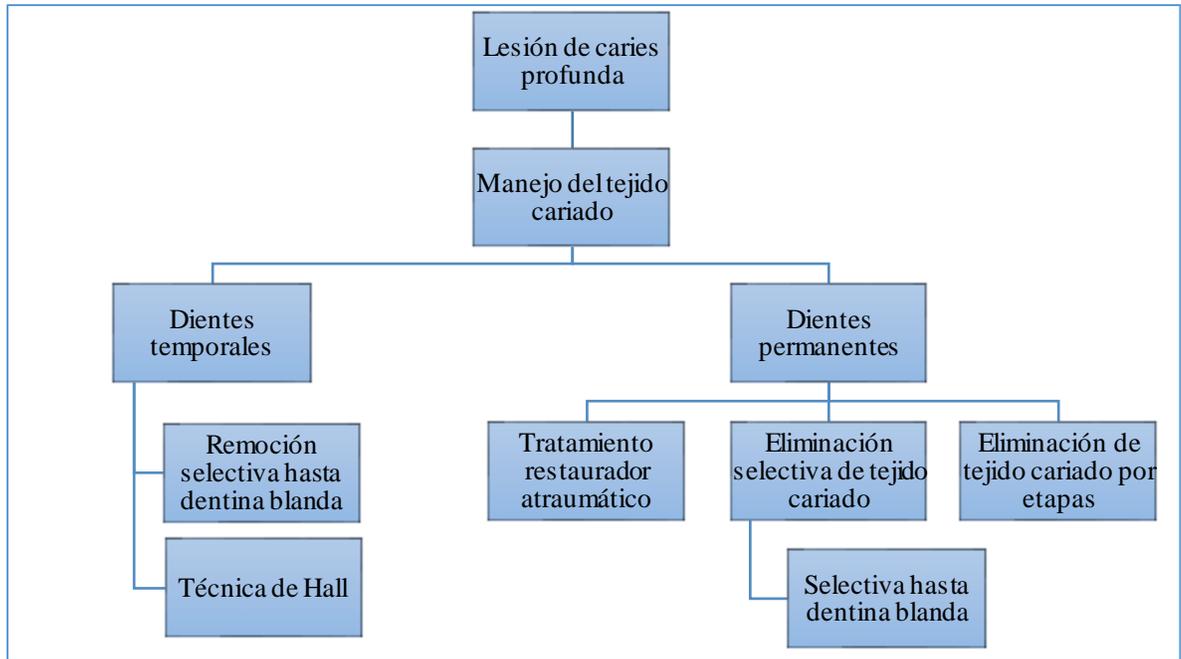


Figura 1. Técnicas para el tratamiento de las lesiones de caries profunda en dentición temporal y permanente, de acuerdo con lo descrito por el ICCC-2016.

Por lo tanto, desde el año 2016, el lenguaje correcto para referirse al manejo de caries profunda corresponde a la remoción selectiva de tejido cariado hasta dentina Blanda.

**c) Remoción selectiva de tejido cariado**

La técnica de remoción selectiva de tejido cariado (RSTC) implica diferentes criterios de excavación según el tipo de dureza de la dentina. En el caso de la zona periférica de la cavidad, el criterio será eliminar tejido cariado hasta que quede esmalte sano y/o dentina dura para asegurar el sellado periférico. Por el contrario, en la superficie pulpar de la cavidad se eliminará tejido cariado hasta alcanzar dentina firme en casos de lesiones superficiales o medianas, mientras que en las lesiones profundas la eliminación se hará hasta la dentina blanda. La idea es conseguir el espacio adecuado y suficiente para el material de restauración, pero, a la vez, evitar al máximo el riesgo de exposición pulpar. Por tanto, la decisión de

eliminar hasta dentina firme o blanda se relaciona con la extensión y profundidad de la cavidad y con la posibilidad de exposición pulpar (16).

Con el fin de unificar los criterios de los procedimientos para la intervención de caries profundas en dentina, el Consenso Internacional de Caries (ICCC-2016), definió los principios básicos a considerar para la remoción selectiva de caries, en los cuales destaca: (i) la preservación máxima del tejido dentario, (ii) mantener la vitalidad pulpar, (iii) evitar la exposición pulpar, (iv) disminuir y evitar la ansiedad del paciente, especialmente en el niño, y (v) permitir márgenes cavitarios sanos para asegurar un buen sellado periférico de la restauración (41).

La RSTC-B, está indicada en lesiones de caries profunda en dientes con pulpas sensibles (vitales), se debe priorizar la preservación de la salud pulpar (2). Indicándose en dientes primarios y permanentes con lesiones de caries profunda (caries que en radiografía alcanzan el tercio/cuarto interno de la pared dentinaria) técnicas de remoción selectiva de tejido cariado hasta dentina blanda (RSTC-B)(2).

La RSTC-B consiste en dejar dentina cariada blanda en las proximidades de la pared pulpar de la cavidad y dentina dura en la periferia de la cavidad para lograr un sellado correcto (16). El diente es restaurado en forma definitiva en la misma sesión, mostrando buenos resultados en relación con la disminución del riesgo de exposición pulpar. Además, reduce el tamaño de la cavidad con la consecuente preservación de la estructura dentaria (41).

Este método de tratamiento es más simple y amigable para el paciente y menos costoso que un tratamiento de conducto, que puede ser necesario después de la remoción completa. El tratamiento al ser más corto en el tiempo es particularmente ventajoso cuando se trata pacientes jóvenes no cooperadores (42). Una revisión realizada por Ricketts (2013) que incluyó tres ensayos que compararon la eliminación selectiva de caries con la eliminación completa de caries, en el cual la eliminación parcial de la caries resultó en una reducción del 77% en el riesgo de exposición de la pulpa dental durante la eliminación selectiva de caries en comparación con la eliminación completa de la caries (RR 0,23; IC del 95% : 0,08 a 0,69; P=0,009; I<sup>2</sup> =0%)(20).

Esta técnica se fundamenta en los conocimientos actuales sobre la patogénesis de la lesión de caries y los efectos de un sellado hermético sobre la viabilidad de las bacterias remanentes. Eliminar tejido dentinario simplemente para eliminar bacterias no es lógico ni está justificado (44-46) pues hay estudios (47, 48) que muestran que la dentina infectada desorganizada se puede remineralizar. Estudios han mostrado a largo plazo que no aumenta el número de bacterias en la proximidad de la pulpa en lesiones selladas en las que se deja dentina cariada en comparación con las que han recibido un tratamiento convencional (49).

## 6. DISCUSIÓN

En lesiones de caries profunda, es necesario plantear tratamientos orientados hacia una odontología mínimamente invasiva, teniendo por primera opción la remoción selectiva de tejido cariado hasta dentina blanda, con el fin de preservar la mayor estructura dentaria y la vitalidad pulpar, dando la oportunidad de recuperación a los mecanismos naturales de defensa y reacción del complejo pulpo dentinario. Este tipo de tratamiento ha sido apoyado por trabajos in vitro e in vivo de numerosos autores (50-53) y por la evidencia práctica de la experiencia clínica (27).

Antes de la concepción de este tratamiento, se creía que era necesario eliminar la mayor cantidad de estructura dentaria, a modo de obtener una mayor superficie para la adhesión de los distintos materiales de restauración, sin embargo, esto provocaba la eliminación innecesaria de estructura dentaria pudiendo ocasionar la exposición pulpar y consiguiente a esto, una reacción pulpar de carácter irreversible. Este tipo de tratamiento ha sido modificado a la luz de los conocimientos actuales, donde es innecesaria e injustificada la eliminación completa de caries, orientándose hacia una mirada más conservadora, donde surgen técnicas como la de SW y el RPI como alternativas para el manejo de caries profunda, sin embargo, dichas técnicas tienen un alto riesgo de exposición pulpar al momento de eliminar tejido dentario ya que su eliminación es muy próxima a la cámara pulpar. Otras técnicas utilizadas son la técnica de Hall y el ART, las cuales han obtenido resultados positivos en dientes temporales, las cuales son mejor toleradas por los niños, sin embargo, ambas técnicas son consideradas como una alternativa en los casos que no sea posible realizar la RSTC-B.

Es por esta razón que el consenso internacional de caries presentó recomendaciones sobre la eliminación de tejido cariado y el manejo restaurador de las lesiones de caries profunda, las cuales apoyan el manejo de las lesiones de caries de una manera menos invasiva, retrasando la entrada, y ralentizando el ciclo de la restauración, mediante la preservación del tejido dental, siendo selectivo en la eliminación de tejido y la retención de dientes a largo plazo (2). De aquí surge como tratamiento a elección la remoción selectiva de tejido cariado hasta dentina blanda (RSTC-B).

Sin embargo, para lograr el éxito de la RSTC-B se requiere de restauraciones que provean un correcto sellado periférico, proporcionando un ambiente en el cual las bacterias no puedan proveerse de nutrientes y disminuyan así en consecuencia su actividad. Además, la respuesta del órgano dentinopulpar será más eficiente en los casos que la pulpa sea más celular, como lo es en el caso de dientes jóvenes.

Se recomienda dejar una fina capa de caries cerca de la pulpa para dientes con una lesión avanzada para evitar poner en peligro la vitalidad de la pulpa. Sin embargo, en la periferia de la cavidad, recomendó la excavación completa de la caries para asegurar un cierre hermético. De esta manera, la progresión de la caries se detendría e incluso sin eliminar todas las bacterias (42).

Este tipo de tratamiento es apoyado por la literatura actual que destaca la importancia de preservar la salud de la pulpa para estimular el complejo pulpo dentinario, dado que la mayoría de los casos de lesiones de caries profundas pueden dar lugar a extracción dental por falta de referencia endodóntica. Respecto a lo mencionado anteriormente, hay un mejor pronóstico y por consiguiente un aumento en la supervivencia de los dientes tratados con RSTC-B. Además, la posibilidad de completar este tratamiento en una sola sesión reduce su costo y disminuye la ansiedad en los pacientes, tanto pediátricos como adultos.

Es importante recordar que para lograr el éxito de todas las técnicas mencionadas anteriormente se aborden factores como el diagnóstico pulpar del diente a tratar, la sobrevivencia de la restauración y el riesgo cariogénico del individuo, a modo de determinar el seguimiento de cada caso, además de crear conciencia en los pacientes respecto a la salud dental y el cuidado de ésta.

A pesar de que la evidencia científica apoya técnicas menos invasivas basadas en la patogenia de la enfermedad de caries, se hace necesario unificar criterios e implementar la RSTC-B en la práctica clínica en dientes que presenten lesiones de caries profunda, e invitar a la realización de estudios clínicos que demuestren el éxito de este tipo de técnica, a modo que se vuelva la indicación a elección en este tipo de lesiones de caries.

Se concluye que la técnica actual de remoción selectiva de tejido cariado en proximidades de la pulpa reduce significativamente el riesgo de exposición pulpar, en comparación con la eliminación completa de caries, preservando la pulpa dental vital y conduciendo a la preservación del diente en boca, en consecuencia, mejorando las condiciones de salud bucal y la calidad de vida del paciente.

## 7. REFERENCIAS

1. Golubchin D. Acciones Terapéuticas Actuales en Caries Profunda. Revisión. *Odontoestomatología*. 2017;19. doi: 10.22592/ode2017n29p4.
2. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*. 2016;28(2):58-67. doi: 10.1177/0022034516639271.
3. Schwendicke F, Dörfer CE, Paris S. Incomplete Caries Removal: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. 2013;92(4):306-14. doi: 10.1177/0022034513477425.
4. Bjørndal L, Kidd EA. The treatment of deep dentine caries lesions. *Dent Update*. 2005;32(7):402-4, 7-10, 13. doi: 10.12968/denu.2005.32.7.402.
5. Schwendicke F, Stolpe M, Meyer-Lueckel H, Paris S, Dörfer CE. Cost-effectiveness of One- and Two-step Incomplete and Complete Excavations. *J Dent Res*. 2013;92(10):880-7. doi: 10.1177/0022034513500792.
6. Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, Baghban AA, Ghoddusi J. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2015;19(2):335-41. doi: 10.1007/s00784-014-1244-z.
7. Imparato JCP, Moreira KMS, Olegário IC, da Silva S, Raggio DP. Partial caries removal increases the survival of permanent tooth: a 14-year case report. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18(6):423-6. doi: 10.1007/s40368-017-0316-6.
8. Maltz M, Alves L. Incomplete Caries Removal Significantly Reduces the Risk of Pulp Exposure and Post-Operative Pulpal Symptoms. *The journal of evidence-based dental practice*. 2013;13:120-2. doi: 10.1016/j.jebdp.2013.07.014.
9. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res*. 2015;94(5):650-8. doi: 10.1177/0022034515573272.
10. Fresno C, Jeldes G, Estay J, Martin J. Prevalencia, severidad de caries dental y necesidad de tratamiento restaurador en escolares de 6 a 12 Años de la Provincia de Santiago,

Región Metropolitana. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2019;12:81-6. doi: 10.4067/S0719-01072019000200081.

11. Salud Oral. OPS Chile. 2003; <[https://www.paho.org/chi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=181:salud-oral&Itemid=1005](https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=181:salud-oral&Itemid=1005)>, [accessed 03 Diciembre 2020].

12. Innes NPT, Chu CH, Fontana M, Lo ECM, Thomson WM, Uribe S, et al. A Century of Change towards Prevention and Minimal Intervention in Cariology. J Dent Res. 2019;98(6):611-7. doi: 10.1177/0022034519837252.

13. Fernández CE. Una de las enfermedades más prevalentes del mundo no es transmisible y puede ser controlada. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2016;9:175-6.

14. Usha C, R S. Dental caries - A complete changeover (Part I). Journal of conservative dentistry : JCD. 2009;12(2):46-54. doi: 10.4103/0972-0707.55617.

15. Philip N, Suneja B, Walsh L. Beyond Streptococcus mutans: clinical implications of the evolving dental caries aetiological paradigms and its associated microbiome. Br Dent J. 2018;224(4):219-25. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.81.

16. Innes NP, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. Adv Dent Res. 2016;28(2):49-57. doi: 10.1177/0022034516639276.

17. Yu C, Abbott PV. An overview of the dental pulp: its functions and responses to injury. Aust Dent J. 2007;52(1 Suppl):S4-16. doi: 10.1111/j.1834-7819.2007.tb00525.x.

18. Garchitorena MI, Strehl A. Abordaje biológico de la caries profunda de dentina: el tratamiento por etapas. Odontoestomatología. 2010;12:4-12.

19. Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Calvo-Monroy C, López-Frías FJ, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, et al. Endodoncia preventiva: Protección pulpar mediante la técnica de eliminación de la caries en etapas (stepwise excavation). Avances en Odontoestomatología. 2011;27:245-52.

20. Ricketts D, Lamont T, Innes NPT, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013(3). doi: 10.1002/14651858.CD003808.pub3.

21. Bjørndal L, Larsen T. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure. *Caries Res.* 2000;34(6):502-8. doi: 10.1159/000016631.
22. Alves LS, Fontanella V, Damo AC, Ferreira de Oliveira E, Maltz M. Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(1):135-41. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.08.021.
23. Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjaeldgaard M, Näsman P, et al. Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci.* 2010;118(3):290-7. doi: 10.1111/j.1600-0722.2010.00731.x.
24. Hernández-Gatón P, Serrano CR, Nelson Filho P, De Castañeda ER, Lucisano MP, Silva RA, et al. Stepwise Excavation Allows Apexogenesis in Permanent Molars with Deep Carious Lesions and Incomplete Root Formation. *Caries Res.* 2015;49(6):637-9. doi: 10.1159/000442392.
25. Ortega-Verdugo P, Warren JJ, Kolker JL, Carter KD, Guzmán-Armstrong S, Gomez MR. Retrospective analysis of factors associated with the success of stepwise excavation procedure in deep carious lesions. *J Am Dent Assoc.* 2018;149(6):442-50. doi: 10.1016/j.adaj.2018.01.004.
26. Labib ME, Hassanein OE, Moussa M, Yassen A, Schwendicke F. Selective versus stepwise removal of deep carious lesions in permanent teeth: a randomised controlled trial from Egypt—an interim analysis. *BMJ Open.* 2019;9(9):e030957. doi: 10.1136/bmjopen-2019-030957.
27. Oz FD, Bolay S, Bayazit EO, Bicer CO, Isikhan SY. Long-term survival of different deep dentin caries treatments: A 5-year clinical study. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(1):117-24. doi: 10.4103/njcp.njcp\_370\_18.
28. Orhan AI, Oz FT, Orhan K. Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1 - or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars. *Pediatric Dentistry.* 2010;32(4):347-55.
29. Wunsch PB, Kuhnen MM, Best AM, Brickhouse TH. Retrospective Study of the Survival Rates of Indirect Pulp Therapy Versus Different Pulpotomy Medicaments. *Pediatric Dentistry.* 2016;38(5):406-11.

30. Koc Vural U, Kiremitci A, Gokalp S. Randomized Clinical Trial to Evaluate MTA Indirect Pulp Capping in Deep Caries Lesions After 24-Months. *Oper Dent*. 2017;42(5):470-7. doi: 10.2341/16-110-c.
31. Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries - a review: report of a FDI task group. *Int Dent J*. 2012;62(5):223-43. doi: 10.1111/idj.12007.
32. Chaple Gil AM. Generalidades sobre la mínima intervención en cariología. *Revista Cubana de Estomatología*. 2016;53:37-44.
33. Massler M. Pulpal reactions to dental caries. *Int Dent J*. 1967;17(2):441-60.
34. Fusayama T. Simple Pain-Free Adhesive Restorative System: By Minimal Reduction and Total Etching: Ishiyaku EuroAmerica, Incorporated; 1993.
35. Fusayama T. The process and results of revolution in dental caries treatment. *International Dental Journal*. 1997;47(3):157-66. doi: <https://doi.org/10.1002/j.1875-595X.1997.tb00781.x>.
36. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, van 't Hof MA, Truin GJ. Effectiveness of glass-ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. *Caries Res*. 2002;36(6):437-44. doi: 10.1159/000066531.
37. Frencken JE, van't Hof MA, Taifour D, Al-Zaher I. Effectiveness of ART and traditional amalgam approach in restoring single-surface cavities in posterior teeth of permanent dentitions in school children after 6.3 years. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35(3):207-14. doi: 10.1111/j.1600-0528.2006.00322.x.
38. Innes N, Stirrups D, Evans D, Hall N, Leggate M. A novel technique using preformed metal crowns for managing carious primary molars in general practice - A retrospective analysis. *British dental journal*. 2006;200:451-4; discussion 44. doi: 10.1038/sj.bdj.4813466.
39. Innes NPT, Evans DJP, Stirrups DR. Sealing Caries in Primary Molars: Randomized Control Trial, 5-year Results. *J Dent Res*. 2011;90(12):1405-10. doi: 10.1177/0022034511422064.
40. Díaz JA, Jans A, Zaror C. Efectividad de la Remoción Parcial de Caries en Molares Primarios con Lesiones de Caries Profunda. Ensayo Clínico Aleatorizado. *International journal of odontostomatology*. 2017;11:443-9.

41. Marending M, Attin T, Zehnder M. Treatment options for permanent teeth with deep caries. *Swiss Dent J.* 2016;126(11):1007-27.
42. Maltz M, Alves LS, Jardim JJ, Moura Mdos S, de Oliveira EF. Incomplete caries removal in deep lesions: a 10-year prospective study. *Am J Dent.* 2011;24(4):211-4.
43. Paddick JS, Brailsford SR, Kidd EA, Beighton D. Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Appl Environ Microbiol.* 2005;71(5):2467-72. doi: 10.1128/aem.71.5.2467-2472.2005.
44. Banerjee A, Yasserli M, Munson M. A method for the detection and quantification of bacteria in human carious dentine using fluorescent in situ hybridisation. *J Dent.* 2002;30(7-8):359-63. doi: 10.1016/s0300-5712(02)00052-0.
45. Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc.* 1978;97(3):455-62. doi: 10.14219/jada.archive.1978.0327.
46. Maltz M, Jardim JJ, Mestrinho HD, Yamaguti PM, Podestá K, Moura MS, et al. Partial removal of carious dentine: a multicenter randomized controlled trial and 18-month follow-up results. *Caries Res.* 2013;47(2):103-9. doi: 10.1159/000344013.
47. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin Oral Investig.* 2006;10(2):134-9. doi: 10.1007/s00784-006-0033-8.
48. Díaz J, Jans A, Zaror C. Efectividad de la Remoción Parcial de Caries en Molares Primarios con Lesiones de Caries Profunda. Ensayo Clínico Aleatorizado. *International journal of odontostomatology.* 2017;11:443-9. doi: 10.4067/S0718-381X2017000400443.
49. Alonso ME, Calabria Díaz H, Lorenzo I, Añaña N, Golubchin D, Vola J. Manejo clínico de la caries profunda. *Odontoestomatología.* 2009;11:59-67.
50. Conrado CA. Remineralization of carious dentin. II: In vivo microradiographic and chemical studies in human permanent teeth capped with calcium hydroxide. *Brazilian Dental Journal.* 2004;15:186-9.
51. Narita H, Itoh S, Imazato S, Yoshitake F, Ebisu S. An explanation of the mineralization mechanism in osteoblasts induced by calcium hydroxide. *Acta Biomater.* 2010;6(2):586-90. doi: 10.1016/j.actbio.2009.08.005.

52. Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endod.* 1993;19(2):76-8. doi: 10.1016/s0099-2399(06)81199-4.
53. Maltz M, Moura M, Jardim J, Marques C, Paula L, Mestrinho H. Partial caries removal in deep lesions: 19-30 months follow-up study. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre.* 2011;51:20-3. doi: 10.22456/2177-0018.16367.
54. Franzon R, Guimarães LF, Magalhães CE, Haas AN, Araujo FB. Outcomes of one-step incomplete and complete excavation in primary teeth: a 24-month randomized controlled trial. *Caries Res.* 2014;48(5):376-83. doi: 10.1159/000357628.
55. Franzon R, Opdam NJ, Guimarães LF, Demarco FF, Casagrande L, Haas AN, et al. Randomized controlled clinical trial of the 24-months survival of composite resin restorations after one-step incomplete and complete excavation on primary teeth. *J Dent.* 2015;43(10):1235-41. doi: 10.1016/j.jdent.2015.07.011.
56. Zhang Q, Ou YJ, Zhang L. [Curative effects of partial caries removal in permanent molars with deep dental caries]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2017;26(3):321-3.
57. Khokhar M, Tewari S. Outcomes of Partial and Complete Caries Excavation in Permanent Teeth: A 18 Month Clinical Study. *Contemp Clin Dent.* 2018;9(3):468-73. doi: 10.4103/ccd.ccd\_344\_18.
58. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res.* 2007;41(6):493-6. doi: 10.1159/000109349.

## 8. ANEXOS

### **Anexo 1: Evidencia científica de la utilización de la técnica RSTC-B**

Estudios realizados con la técnica remoción selectiva de tejido cariado para el manejo de lesiones de caries profunda

Autores, año de publicación, objetivo	Tipo de estudio y muestra	Criterios de evaluación	Tiempo de seguimiento	Porcentaje de éxito	Conclusiones
<p>Maltz M y cols./ 2011(54)</p> <p>Objetivo: evaluar la efectividad de la eliminación parcial de la caries seguida de la restauración en una sola sesión (RDP) para las lesiones de caries profundas en Brasil (Porto Alegre y Brasilia) después de un seguimiento de 2 años.</p>	<p>ECCA 299 molares posteriores</p>	<p>clínico y radiográfico</p>	<p>2 años</p>	<p>Éxito pulpar: RPC: 95.45% SW: 80.85%</p>	<p>El tratamiento de RPC es un tratamiento más exitoso que SW, ya que el mantenimiento de la obturación temporal puede dar lugar a varios resultados negativos: fractura o pérdida del material temporal, fractura de la estructura del diente, progresión de la caries o daño irreversible a la pulpa</p>
<p>Maltz M y col./ 2013 (47)</p> <p>Objetivo: Evaluar la eficacia de la eliminación parcial de caries y</p>	<p>ECCA 299 pacientes Test: 153 molares permanentes Control</p>	<p>Clínico y radiográfico</p>	<p>18 meses</p>	<p>Después de 18 meses, se realizaron 212 evaluaciones, lo que indica un 99 y un 86% las tasas de éxito</p>	<p>El dejar dentina cariada no interfiere con la vitalidad pulpar. Los datos de este estudio sugieren que el procedimiento de la reapertura de la</p>

la restauración en una sola sesión (RPC) y excavación por pasos (SW)	SW: 146 molares permanentes			en los grupos de PR y SW respectivamente.	cavidad para eliminar la dentina residual infectada no es necesario.
Franzon R y cols. 2014 (55)  Objetivo: Comparar los resultados de salud de la pulpa de 24 meses de eliminación parcial de caries (PCR) y eliminación total de caries (TCR) con la restauración compuesta en molares primarios.	ECCA 48 niños de 3 a 8 años	Clínico y radiográfico	24 meses	Las tasas de éxito fueron del 92 y el 96 % en los grupos de ITP y TCR, respectivamente (pág. 0,34). La tasa de éxito tendía a ser menor en ocluso proximal (92%) que en oclusal (100%) lesiones (p a 0,08).	La PCR es un enfoque mínimamente invasivo fiable en los dientes primarios y que la retención de la dentina cariada no interfiere con la vitalidad de la pulpa. Además, la PCR proporcionó otras ventajas clínicamente relevantes sobre el TCR, especialmente una menor incidencia de exposición a la pulpa y un menor tiempo de funcionamiento.
Franzon R y cols. 2015(56)  Objetivo: comparar la supervivencia de 24 meses de restauraciones compuestas en molares primarios después de la eliminación parcial de la caries	ECCA 48 niños 3 a 8 años	Clínico y radiográfico	24 meses	Tasas de éxito del 64% (PCR) y del 61% (TCR). La tasa de supervivencia de las restauraciones después de 24 meses fue del 66% (PCR) y del 86% (TCR)	Los dientes sometidos a PCR previenen la exposición pulpar y, en consecuencia, los tratamientos más invasivos; de lo contrario, la PCR produjo una menor longevidad para la restauración compuesta en

(PCR) y la eliminación total de la caries (TCR).					comparación con el TCR, lo que sugiere que las restauraciones de PCR deben seguirse con el tiempo, especialmente cuando se trata de restauraciones
Díaz JA y col. / 2017(49)  Objetivo: Determinar la efectividad de la remoción parcial de caries (RPC) en lesiones de caries dentinarias activas profundas de molares primarios.	ECCA 20 niños entre 4 y 8 años	Clínico y radiográfico	2 años	La tasa de éxito clínico fue de un 94,1 % para la RPC y de 76,2 % para la RCC (Remoción completa de caries) (p=0,132). La sobrevivencia estimada a los 18 meses fue de un 92,3 % para RPC y de un 75,9 % para la RCC (p>0,05).	A pesar de que la terapia RPC presentó menos complicaciones, no mostró ser más efectiva que la RCC en lesiones de caries dentinarias profundas de dientes primarios.
Zhang Q y cols. 2017 (57)  Objetivo: Evaluar la eficacia clínica de la eliminación incompleta de la caries en molares permanentes con caries dental profunda.	Ensayo clínico 102 molares permanentes	Clínico y radiográfico	6 meses	Noventa de 97 dientes tenían un buen relleno y vitalidad pulpa, la tasa de éxito fue del 92,8%, y el 79,9% de los pacientes tuvieron menos de un confort	La eliminación parcial de la caries puede reducir el riesgo de exposición a la pulpa en la caries dental profunda de molares permanentes y las molestias durante el tratamiento. El efecto clínico es

				leve durante el tratamiento.	bueno, que es digno de una amplia aplicación clínica.
Khokhar M y cols. 2018(58)  Objetivo: comparar los resultados clínicos y radiográficos de la eliminación parcial y completa de la caries (CCR) en dientes permanentes con lesiones cariosas profundas.	Estudio clínico  143 pacientes entre 14 y 54 años con dientes permanentes	Clínico y radiográfico  ausencia de signos y síntomas de pulpitis irreversible (dolor espontáneo, fístula e hinchazón) y ausencia de alteraciones periapicales (radiolucencia en la región periapical).	18 meses	La exposición a la pulpa se produjo en 13 (9,55%) casos del grupo CCR. Se encontró una diferencia estadística significativa ( $P < 0,001$ ) en términos de exposición a la pulpa entre dos grupos. Después de 18 meses, se evaluaron 123 dientes (CCR 56 y PCR 67) y la tasa de éxito en el grupo CCR (98,21%) y el grupo DE PCR (92,53%) no difiere significativamente	La exposición a la pulpa se produjo en 13 (9,55%) casos del grupo CCR. Se encontró una diferencia estadística significativa ( $P < 0,001$ ) en términos de exposición a la pulpa entre dos grupos. Después de 18 meses, se evaluaron 123 dientes (CCR 56 y PCR 67) y la tasa de éxito en el grupo CCR (98,21%) y el grupo DE PCR (92,53%) no difiere significativamente

## Anexo 2: Evidencia científica que apoya la técnica SW

Estudios realizados con la técnica de Stepwise para el manejo de lesiones de caries profunda

Autores, año de publicación, objetivo	Tipo de estudio y muestra	Criterios de evaluación	Tiempo de seguimiento	Porcentaje de éxito	Conclusiones
<p>Alves LS y col. / 2010(22)</p> <p>Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados radiográficos después de la extracción parcial de dentina cariosa realizada en lesiones de caries profundas durante un período de 10 años.</p>	<p>13 dientes Estudio prospectivo</p>	<p>Radiográfico</p>	<p>10 años</p>	<p>En la mayoría de los casos, la profundidad de la lesión permaneció sin cambios o disminuyó (12/13) y se observó formación de dentina terciaria (10/13) después del seguimiento de 10 años</p>	<p>El sellado de dentina cariada detuvo el proceso de caries, promovió la deposición de dentina terciaria e indujo ganancia de mineral en la zona radiolúcida.</p>
<p>Bjornal y cols. 2010 (23)</p> <p>Objetivo: Evaluar los efectos de la excavación escalonada frente a la excavación</p>	<p>ECCA 314 adultos</p>	<p>clínica y radiográfica</p>	<p>1 año</p>	<p>La excavación escalonada resultó en menos exposiciones pulpares en comparación con la excavación completa [diferencia: 11,4%, intervalo de confianza (IC) del 95% (1,2; 21,3)]. A 1</p>	<p>La excavación escalonada disminuye el riesgo de exposición pulpar en comparación con la excavación completa</p>

completa directa en un período de 1 año				año de seguimiento, hubo una tasa de éxito estadísticamente significativamente mayor con la excavación escalonada, y el éxito se definió como una pulpa no expuesta con vitalidad pulpar sostenida sin radiolucidez apical [diferencia: 11,7%, IC del 95% (0,5; 22,5)]	directa. En vista del mal pronóstico del tratamiento pulpar vital, se recomienda un enfoque de excavación escalonada para tratar las lesiones de caries profundas
Hernández-Gatón P y cols. 2015(24)  Objetivo: evaluar aspectos clínicos y radiográficos de la técnica de excavación escalonada en molares permanentes con formación de raíces incompleta y para estimar la tasa de éxito de esta técnica después de 24 meses de seguimiento	Estudio observacional prospectivo 138 molares permanentes y formación radicular incompleta	Clínico y radiográfico	24 meses	96,7% (Ausencia de dolor, integridad restauración, ausencia de alteraciones radiográficas y apexogénesis)	

<p>Ortega-Verdugo P y cols. 2018 (25)</p> <p>Objetivo: Evaluar los factores del paciente que predice un SWP exitoso definido como un diente restaurado con SWP</p>	<p>Estudio retrospectivo 626 pacientes sin pulpitis irreversible sintomática</p>	<p>Clínica y radiográfica</p>	<p>8 años</p>	<p>75 % dentro de los 36 meses posteriores al tratamiento</p>	<p>El tratamiento de las lesiones cariosas profundas con SWP es eficaz para la conservación de la pulpa y la edad del paciente puede influir en el resultado.</p>
<p>Labid y col. 2019 (26)</p> <p>Objetivos: Comparar el éxito, la supervivencia y los costes de la extracción selectiva de tejido carioso (SE / SW) frente a la eliminación gradual en dientes permanentes con lesiones cariosas profundas (&gt; 2/3 de la profundidad de la dentina).</p>	<p>ECCA 15 personas entre 18 y 47 años</p>	<p>Ausencia de complicaciones endodónticas y restaurativas</p> <p>Supervivencia de los dientes y costos tratamiento</p>	<p>1 año</p>	<p>89,4% SE (Eliminación selectiva) 84,9% SW (Stepwise) El tiempo medio estimado libre de complicaciones fue de 23 y 18 meses para SE y SW, respectivamente, sin diferencias significativas entre SE y SW (<math>p &gt; 0,05</math> / Cox).  Los costos iniciales del tratamiento fueron significativamente más altos para SW (media (DE): 507,5</p>	<p>Dentro de las limitaciones de este análisis intermedio, y considerando la profundidad de estas lesiones (&gt; 2/3 dentina), SE y SW mostraron un riesgo similar de falla y costos generales después de 1 año.</p>

				(123,4) libras egipcias (EGP)) que para SE (media (DE): 456,6 (98,3) EGP), mientras que los costes totales no mostraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ )	
Oz FD y cols. 2019(27)  El objetivo de este estudio <i>in vivo</i> fue evaluar la supervivencia clínica a largo plazo de diferentes opciones de tratamiento de la caries de dentina profunda	Ensayo clínico 391 pacientes con al menos un diente con caries profunda	clínico y radiográfico	5 años	Las tasas de supervivencia fueron del 85,7%, 90,9% y 59,7% para SWR, CCR y RPC, respectivamente ( $P < 0,001$ ). Tasas de éxito de restauraciones de amalgama (86,6%) fueron similares a las restauraciones compuestas (83%), y ambos fueron encontrados exitosos ( $P = 0,401$ ).	Se debe considerar el tratamiento con SWR para preservar la vitalidad de la pulpa de las lesiones profundas de dentina en lugar de CCR o RPC

### Anexo 3: Evidencia científica que apoya la técnica RPI

Estudios realizados con la técnica Recubrimiento pulpar indirecto (RPI) para el manejo de lesiones de caries profunda

Autores, año de publicación, objetivo	Tipo de estudio y muestra	Criterios de evaluación	Tiempo de seguimiento	Porcentaje de éxito	Conclusiones
<p>Orhan Aycol./ 2010 (28)</p> <p>Objetivo: examinar si la terapia pulpar indirecta tiene más éxito en 1 o 2 visitas y determinar si el operador puede decidir cuándo parar con éxito la eliminación de la caries sin exponer la pulpa</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado 123 pacientes/ 154 dientes: 94 segundos molares primarios y 60 primeros molares permanentes jóvenes. Pacientes entre 4 y 15 años</p>	<p>Clínico y radiográfico</p>	<p>1 año con intervalos de cada 3 meses</p>	<p>La pulpa se expuso en 12 dientes (22%) tratados con excavación completa, mientras que se expusieron 3 dientes (6%) fueron tratados en una visita IPT y 4 dientes (8%) con 2-visitas IPT.</p>	<p>-De los 50 dientes en las que se realizó una visita de IPT, se realizó exposición en 3 (6%; 2 temporales, 1 permanente) -49 dientes tratados usando 2 visitas IPT, exposición pulpar ocurrido en 4 (8%; 3 primaria, 1 permanente). Los 55 dientes tratados con excavación directa, 12 (22%; 6 primaria, 6 permanente) dientes tenían exposiciones de pulpa</p>
<p>Wunsch y col. 2016 (29)</p>	<p>Estudio retrospectivo 2000 molares temporales</p>	<p>Análisis de Kaplan-Meier</p>	<p>4 años</p>	<p>96,2% de éxito</p>	<p>la TPI se convirtió en el tratamiento de terapia pulpar vital más</p>

<p>Objetivo: Determinar cómo se han tratado los molares primarios que necesitan terapia pulpar vital (VPT) durante un período de cuatro años.</p>					<p>comúnmente utilizado en una práctica dental pediátrica universitaria y tuvo una tasa de supervivencia significativamente mejor que la FCP o la FSP.</p>
<p>Koc Vural y cols. 2017 (30)</p> <p>Objetivo: Este estudio clínico tuvo como objetivo evaluar la eficacia del agregado de trióxido mineral (MTA) y el hidróxido de calcio [Ca(OH)<sub>2</sub>] en el tratamiento de lesiones</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado 100 molares/premolares permanentes 49 dientes con Ca(OH)<sub>2</sub> y 51 dientes con MTA.</p>	<p>Clínico y radiográfico</p>	<p>2 años</p>	<p>Las tasas de recuperación fueron del 100% a los seis y 12 meses posteriores al tratamiento y del 98,6% a los 24 meses posteriores al tratamiento. Cuatro dientes cubiertos con Ca (OH)<sub>2</sub> (dos cada uno a los seis y 12 meses después del tratamiento) y dos dientes cubiertos con MTA (uno cada uno a los 12 y 24 meses después del tratamiento)</p>	<p>Se encontró que ambos materiales de recubrimiento pulpar eran clínicamente aceptables a los 24 meses posteriores al tratamiento.</p>

cariosas profundas mediante la técnica de eliminación directa completa de caries.				recibieron tratamiento endodóntico de emergencia debido a síntomas de pulpitis irreversible, que fueron clínica y / o establecido radiográficamente.	
---	--	--	--	--	--

#### Anexo 4: Evidencia científica que apoya la técnica ART

Estudios realizados con la técnica ART para el manejo de lesiones de caries profunda

Autores, año de publicación, objetivo	Tamaño muestra	Criterios de evaluación	Tiempo de seguimiento	Porcentaje de éxito	Conclusiones
<p>Luengas y col. 2013(36)</p> <p>Objetivo: evaluar las restauraciones y selladores ART colocados en dientes primarios y permanentes en escolares de zonas desfavorecidas durante un período de 2 años.</p>	<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado 304 escolares de 6 a 13 años</p>	<p>Clínico</p>	<p>2 años</p>	<p>Las tasas de supervivencia acumulada a 2 años de los selladores ART retenidos total y parcialmente fueron del 73,1% (dientes temporales) y del 48,8% (dientes permanentes). Las tasas de fracaso de las lesiones cariosas de dentina de los selladores ART en dientes primarios y permanentes durante el período de 2 años fueron 0% y 2.5%, respectivamente.</p>	<p>Los procedimientos de TAR eran de calidad sustancial y habían evitado en gran medida el desarrollo de nuevas lesiones cariosas de dentina en estos niños de áreas socioeconómicamente desfavorecidas.</p>
<p>Liu BY y cols. 2014 (37)</p> <p>Objetivo: comparar el</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>Clínico</p>	<p>36 meses</p>	<p>Las proporciones de molares con caries de dentina fueron de 7,3% y 3,9% en los</p>	<p>Aunque la retención del sellador de resina liberadora de flúor fue mejor que la del sellador ART, su</p>

<p>rendimiento relativo del sellador ART y el sellador de resina liberadora de flúor para prevenir la caries de fisuras en los molares permanentes</p>	<p>280 niños (383 molares)</p>			<p>grupos de sellador ART y sellador de resina liberadora de flúor, respectivamente (prueba de chi-cuadrado, <math>p = 0,171</math>). Las tasas de supervivencia molar (sin desarrollo de caries de dentina) en los grupos de sellador ART (93%) y sellador de resina liberadora de flúor (96%) no fueron significativamente diferentes (<math>p = 0,169</math>).</p> <p>eficacia en la prevención de caries de fisuras en molares permanentes no difirió significativamente durante 24 meses. Los selladores ART podrían ser una buena alternativa cuando y donde los recursos para la colocación del sellador de resina no estén fácilmente disponibles.</p>
--	--------------------------------	--	--	--

## Anexo 5: Evidencia científica que apoya la técnica de Hall

Estudios realizados con la técnica de Hall para el manejo de lesiones de caries profunda

Autores, año de publicación, objetivo	Tipo de estudio y muestra	Dientes	Criterio evaluación	Tipo de intervención	Porcentaje de éxito y fracaso a través del tiempo
<p>Innes NP, y col 2011.(39)</p> <p><b>Objetivo:</b> comparar las tasas de fracaso de la técnica de Hall evaluado clínicamente, comparado con restauraciones estándar</p>	<p>ECCA 132 niños 3 – 10 años</p>	<p>264 molares primarios</p>	<p><b>Signos y síntomas patología pulpar:</b> Pulpitis irreversible, pérdida de vitalidad, absceso</p> <p><b>Longevidad de la restauración</b></p>	<p><b>Grupo intervención</b> con corona acero</p> <p><b>Grupo control</b> con restauración convencional</p>	<p><b>Fracaso:</b> 2 años: 3/128 (2%) 5 años: 3/91 (3%) 2 años: 19/128 (15%) 5 años: 15/91 (16,5%)</p> <p><b>Fracaso:</b> 2 años: 6/128 (5%) 5 años: 4/91 (5%)</p>
<p>Araujo y cols. 2020 (40)</p> <p><b>Objetivo:</b> comparar las restauraciones HT (Técnica de Hall) y ART colocadas en un entorno escolar después de 36 meses.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p> <p>131 niños de 5-10 años</p> <p>65 niños con ART</p> <p>66 niños con HT</p>	<p>Molar con lesión de caries cavitada.</p>	<p><b>36 meses</b></p>	<p><b>Se evaluó:</b> (1) Dimensión vertical oclusal (DVO) (2) Malestar autoinformado por el niño (3) Aceptabilidad del tratamiento (inmediatamente después de las intervenciones)</p>	<p>Las tasas de supervivencia de restauración ART = 32,7% HT = 93,4% (1) DVO volvió al estado previo al tratamiento en 4 semanas (2) La incomodidad del tratamiento fue</p>

				<p>(4) Calidad de vida relacionada con la salud bucal infantil (OHRQoL), antes del tratamiento y después de 6 meses</p> <p>(5) Análisis post hoc del tiempo hasta la exfoliación dental</p>	<p>mayor para el HT (<math>p = 0.018</math>)</p> <p>(3) más del 70% de los niños y padres mostraron una alta aceptabilidad de los tratamientos, siendo la estética de la corona una preocupación para alrededor del 23% de los padres</p> <p>(4) La OHRQoL infantil mejoró después de 6 meses</p> <p>(5) Los dientes tratados con HT se exfoliaron antes que los del grupo ART (<math>p = 0,007</math>).</p>
--	--	--	--	---	--