



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**LA TÉCNICA HALL: UNA ALTERNATIVA PARA EL  
MANEJO DE CARIES EN MOLARES PRIMARIOS.**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**PRESENTA:**

**NOEMÍ ROSAS LUNA**

**TUTORA: Mtra. MARÍA GLORIA HIROSE LÓPEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre

Gracias mamá por estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores, a pesar de la distancia que nos separa. Por estar siempre dispuesta cuando necesitaba de ti, dedicarme palabras de aliento para levantarme el ánimo, por confiar en mi cuando yo no confiaba ni en mí misma.

Te agradezco enseñarme que debo actuar para conseguir mis sueños, por tu fe sin límites y tu amor infinito. Mil gracias.

A mi padre

Te agradezco toda la paciencia que me mostraste a lo largo de mi carrera, y porque a través de ti he aprendido mucho acerca del mundo; por ello me siento preparada para enfrentar cualquier complejidad. Gracias por enseñarme a ver la vida con los ojos abiertos.

A mis hermanos

Quiero recordarles que hay momentos en la vida que son especiales por sí solos, pero al compartirlos con las personas que quieres se convierten en momentos inolvidables, por ello les doy gracias por ser mis primeros pacientes en mi formación profesional. A ustedes les agradezco todo su apoyo emocional y alegría que me comparten.

A Josué

Por ser un excelente compañero de vida, por haberme tenido la paciencia necesaria, por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación, por jamás dejarme sola y, sobre todo, por hacer de su familia, una familia para mí.

A mis amigos

En especial a mis compañeros de aventuras Rodrigo, Paola, Bernardo, David, Ninive, Nayelli y Lina. De todo corazón les agradezco el haberme acompañado durante estos años, ustedes son una bendición. Gracias por el cariño que me demuestran, es hermoso saber que en todo momento puedo contar con ustedes.

A mi tutora

La Mtra. María Gloria Hirose López, por la orientación y apoyo para la realización de esta tesina. Aunque el camino no fue fácil, pero la experiencia que gané es invaluable. Muchas gracias por su apoyo en la última etapa de mi licenciatura, me ha honrado, tanto en lo personal como en lo profesional.

Gracias por todo este tiempo trabajando juntas.

Al Esp. Alejandro Hinojosa Aguirre, por permitirme tomar el Seminario de Odontopediatría, y su apoyo con las dificultades en mi tesina.

A mi profesora de servicio social, la Dra. Erika Heredia Ponce, quien siempre me orientó cuando tenía alguna duda, mostrando siempre la disciplina y profesionalismo que la caracteriza.

A mis profesores del área de Odontopediatría, por mostrarme la nobleza y alegría que conlleva la atención al paciente pediátrico.

A mi *alma mater*, la Facultad de Odontología, que dentro de sus espacios me permitió crecer en lo profesional.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
1. CARIES	8
1.1 Etiología	8
1.1.1 Teorías de la producción de la caries dental	9
1.1.2 Teoría del gusano	9
1.1.3 Teoría quimioparasitaria	10
1.1.4 Teoría proteolítica	10
1.1.5 Teoría de la proteólisis-quelación	11
1.1.6 Teoría endógena	11
1.1.7 Teoría del glucógeno	12
1.1.8 Teoría organotrópica de Leimgruber	12
1.1.9 Teoría biofísica	12
1.2 Clasificación de la caries	15
1.2.1 Clasificación de Greene Vardiman Black	15
1.2.2 Clasificación por el número de caras afectadas en los dientes	15
1.2.3 Clasificación por tejido afectado	15
1.3 Registro ICDAS	16
1.4 Epidemiología de la caries en México	17
2. CARIES INTERPROXIMAL	19
2.1 Métodos de identificación	21
2.1.1 Método radiográfico	22
2.1.2 Método táctil	23
2.1.3 Método de luz fluorescente	23
2.2 Manejo de caries interproximal	24
2.2.1 Preventivo	25
2.2.2 Definitivo	25
3. MÉTODOS DE RESTAURACIÓN DE LESIONES INTERPROXIMALES	26
3.1 Resinas infiltrantes	26



3.2 Cementos de ionómero de vidrio	27
3.2.1 Indicaciones y contraindicaciones	27
3.3 Coronas de acero cromo	28
4. LA TÉCNICA HALL	28
4.1 Definición	29
4.2 Antecedentes	31
4.3 Objetivos	32
4.4 Indicaciones y contraindicaciones	33
4.5 Nivel de aceptación	36
4.6 Pasos para la colocación de coronas Hall	38
4.7 Importancia del sellado marginal	50
4.8 Ventajas y desventajas	54
CONCLUSIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58



## INTRODUCCIÓN

La presente revisión describe un tratamiento alternativo, no convencional, para caries en molares primarios, denominada Técnica Hall. Se define como un método simplificado mediante el uso de coronas preformadas colocadas sobre un molar primario sin anestesia local, sin eliminación de caries ni preparación del diente. Dicha técnica tiene un enfoque más biológico y menos invasivo para el tratamiento de caries, específicamente en molares de la primera dentición.

Las características principales de esta técnica consisten en sellar la lesión cariosa con una corona preformada usando cemento de ionómero de vidrio como material de cementación, con la finalidad de retardar la progresión de dicha lesión hacia la pulpa. Además, la técnica ofrece al odontólogo un tratamiento simple y definitivo, disminuyendo los niveles de ansiedad y estrés en los pacientes pediátricos, por lo que ha demostrado ser aceptada en algunos países.

La investigación bibliográfica sobre esta técnica comenzó con el interés de conocer el funcionamiento de las coronas preformadas usadas de manera no convencional, además de dar a conocer una alternativa de tratamiento menos invasiva para la población infantil.

Esto permitió conocer que dicha técnica es más aceptada por el paciente pediátrico, debido a que no es necesario un aislamiento absoluto, anestesia local ni preparación del diente, por lo que ofrece más ventajas en comparación con los tratamientos convencionales.

Sin embargo, también se llegó a la conclusión de que, para que sea una opción de manejo eficaz para caries en molares primarios, es sumamente importante realizar una selección adecuada del caso, esto es, el odontólogo



debe hacer uso de su propio juicio clínico y basarse en su experiencia para decidir cuál es el tratamiento adecuado para cada paciente pediátrico.

Es importante destacar que la Técnica Hall es una alternativa a la preparación convencional para coronas preformadas en el tratamiento de lesiones activas en etapa inicial en molares primarios, y no debe considerarse como un tratamiento de primera elección en todos los casos.



## 1. CARIES

La caries dental es una enfermedad multifactorial causada por un desequilibrio fisiológico entre los minerales del tejido dental y la biopelícula.<sup>1</sup> Debe estudiarse como una enfermedad infecciosa de origen bacteriano, transmisible y compleja, que implica un proceso de desmineralización y remineralización.<sup>2</sup> En la actualidad, es una de las enfermedades crónicas con mayor prevalencia en la población mundial.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como *“un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente, y que evoluciona hasta la formación de una cavidad.”*<sup>3</sup>

La caries está directamente relacionada con el estilo de vida y la susceptibilidad presente en cada individuo. Debido a su complejidad, actúan diversos factores, como la dieta, la presencia de placa bacteriana, la higiene bucal y la composición de la saliva, así como factores genéticos, ambientales y conductuales.<sup>4</sup>

### 1.1 Etiología

La caries es una enfermedad muy antigua, y durante mucho tiempo se ha tratado de dar una explicación lógica a su proceso, debido a que se considera como una entidad de carácter multifactorial que puede presentarse en cualquier etapa de la vida, con una mayor prevalencia en niños y jóvenes.

Para conocer su dinámica, es necesario conocer a fondo su patogenicidad, ya que no sólo interviene un tipo de bacterias.



Los principales microorganismos asociados a esta enfermedad son el *Streptococcus mutans* y el *Streptococcus sobrinus*, los cuales forman parte habitual de la flora oral y causan la enfermedad sólo cuando su número y patogenicidad cambia debido a alteraciones del ecosistema bucal. Ciertas características presentes en estos microorganismos, tales como su alta virulencia y capacidad de adherirse a tejidos dentarios, e incluso mucosa, le permiten colonizar de manera idónea los sustratos.<sup>4,5</sup>

### 1.1.1 Teorías de producción de la caries dental

Se han propuesto diversas teorías acerca de la etiología de la caries dental, enfocadas a las propiedades físicas y químicas del esmalte y la dentina. A continuación, se mencionarán algunas de ellas:

### 1.1.2 Teoría del gusano

Esta teoría proponía que la caries fue atribuida a gusanos que habitaban en la pulpa de los dientes; estos gusanos “chupaban sangre y roían el hueso”.

En 1728, Pierre Fauchard rechaza la teoría del gusano como causante de la enfermedad de los dientes, y afirma que: *“los gusanos no corroen los dientes, ni provocan caries, y sólo están presentes cuando se arrastra a alguno de ellos, con la comida o una saliva mala, hasta la caries de los dientes”*.<sup>5</sup>

En 1778, Hunter señaló que el consumo excesivo o inadecuado de diferentes comidas es el causante de la inflamación de la pulpa. Después, Parry, en 1819, postuló que la caries se debía a un agente químico, pues observó que comenzaba en la superficie del diente donde el alimento se concentraba hasta su descomposición. Más tarde, Robertson y Rengnart, en 1838, realizaron un experimento con ácido sulfúrico y nítrico sobre el diente, y



descubrieron que también tenían la capacidad de desintegrar esmalte y dentina.<sup>5</sup>

### **1.1.3 Teoría quimioparasitaria**

Esta teoría surgió en 1889, propuesta por Miller. De acuerdo con ella, la caries es un proceso causado por los microorganismos de la boca, los cuales fermentan los carbohidratos alojados sobre la superficie dental, produciendo ácidos.<sup>5</sup> Como consecuencia, se presenta una disminución del pH de la placa bacteriana, lo que aumenta la proliferación de microorganismos y la actividad acidógena; después se descalcifica el esmalte y se forman cavidades. De este modo se explicaba el origen de las caries, proceso distinguido por dos etapas:

1. Los ácidos producidos descalcificaban los tejidos.
2. Posteriormente se disolvían o digerían por los microorganismos que penetraban en sus interior.<sup>5</sup>

### **1.1.4 Teoría proteolítica**

Fue propuesta por Gottlieb en 1944. Esta teoría afirma que los microorganismos causales son considerados proteolíticos, es decir, causan lisis o desintegración de proteínas.<sup>6</sup> Las enzimas provienen de los microorganismos orales, los cuales provocan la destrucción de la matriz orgánica del esmalte, lo cual da como resultado un desprendimiento de los cristales de apatita y causa la pérdida del tejido dentario.

La teoría proteolítica se comprobó mediante cortes histológicos en los cuales se muestra cómo las zonas donde predominan las proteínas son el camino para el avance de la caries. Sin embargo, no explica ciertas



características clínicas, como la localización de la enfermedad en lugares específicos del diente ni la relación con los hábitos de alimentación.<sup>5</sup>

### **1.1.5 Teoría de la proteólisis-quelación**

Esta teoría fue propuesta en 1950 por Martin y Schatz. Para explicar la pérdida de materia del diente, esta teoría se basa en el fenómeno de la quelación. Su causa se atribuye a dos reacciones interrelacionadas y simultáneas: la destrucción microbiana de los componentes orgánicos del esmalte y la pérdida de apatita por disolución.<sup>5</sup>

Los productos de descomposición de la materia orgánica del esmalte son quelantes. La quelación es un fenómeno químico por el cual una molécula puede captar el calcio de otra molécula, lo cual produce desequilibrio electrostático y desintegración. La molécula que capta el calcio se denomina quelato. Las aminos, péptidos, polifosfatos e hidratos de carbono en los alimentos, la saliva y el material del tártaro o sarro dental, pueden tener la misma función que el quelato.<sup>6</sup>

### **1.1.6 Teoría endógena**

En esencia, esta teoría atribuía la causa de la caries a un trastorno interno del cuerpo o del diente. En 1950, Csernyei sostuvo que la caries es un trastorno bioquímico debido a la alteración del metabolismo de la fosfatasa, enzima que normalmente existe en la pulpa, la predentina, el hueso y el plasma, entre otros. De acuerdo con este autor, la sobreproducción de ácido fosfórico por esta enzima, disolvería los tejidos mineralizados del diente.<sup>5</sup>



### **1.1.7 Teoría del glucógeno**

La teoría del glucógeno o de Egyedi refuta que la susceptibilidad a la caries se relacione con una elevada ingesta de hidratos de carbono, dando como resultado depósitos excesivos de glucógeno y glucoproteínas en la estructura del diente. Estas dos sustancias quedan inmovilizadas en la apatita del esmalte y en la dentina durante la maduración de la matriz, con lo que se aumenta la susceptibilidad de los dientes al ataque bacteriano después de la erupción.

Los ácidos del sarro dental convierten al glucógeno y a las glucoproteínas en glucosa y glucosamina, respectivamente. La caries comienza cuando las bacterias del sarro invaden el esmalte, degradando la glucosa y las glucosaminas en ácidos desmineralizantes.<sup>6</sup>

### **1.1.8 Teoría organotrópica de Leimgruber**

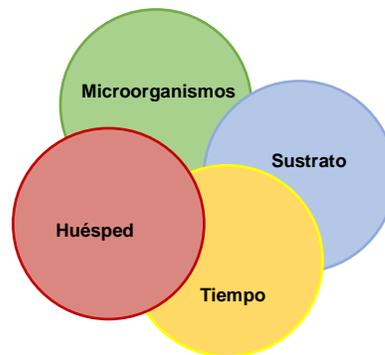
La teoría sustenta que la caries es la destrucción en conjunto de tejidos dentales, complejo de tejidos duros, blandos y saliva. De acuerdo con ella, los tejidos duros actúan como membrana entre la sangre y la saliva. La dirección del intercambio entre ambas sustancias depende de las propiedades bioquímicas y biofísicas de los medios, así como de la función activa o pasiva de la membrana.<sup>6</sup>

### **1.1.9 Teoría biofísica**

Neumann y Di Salvo se basaron en la respuesta de proteínas fibrosas al esfuerzo de compresión, desarrollando así la teoría de la carga para la inmunidad a la caries. De ese modo, postularon que las altas cargas de la

masticación producen un efecto esclerosante sobre los dientes debido a la pérdida constante del agua contenido en ellos, combinada con una modificación en las cadenas de polipéptidos y el empaquetamiento de los pequeños cristales fibrilares. Estos cambios ocasionados por la compresión masticatoria modifican la resistencia del diente ante los agentes destructivos.<sup>6</sup>

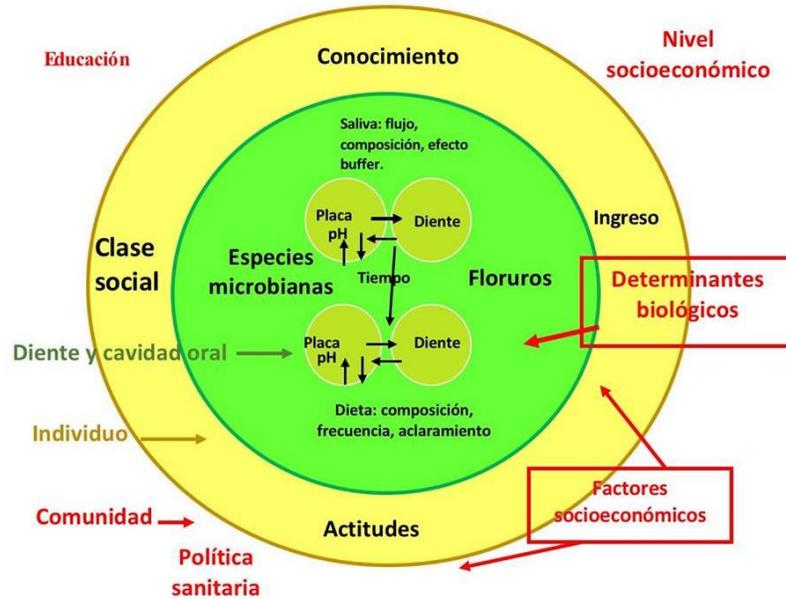
Keyes, en 1969, desarrolla la tríada ecológica, según la cual, la caries dental se produce por la interacción entre tres grupos de factores: sustrato oral, ciertos tipos de bacterias y la susceptibilidad del hospedero. Identificó que la sacarosa favorece el proceso carioso, lo que establece el carácter infectocontagioso de la enfermedad y responsabiliza definitivamente al *S. mutans* como el agente causal. Al avanzar las investigaciones, en 1978 Newbrun añadió un cuarto factor etiológico, el tiempo, describiendo que para que comience la caries, la placa cariogénica debe estar en contacto con los carbohidratos por un determinado tiempo. (Figura 1).<sup>4, 5</sup>



**Figura 1.** Anillos de Keyes.<sup>4</sup>

De acuerdo con la literatura revisada, se debe tener muy presente la epidemiología clínica para poder incorporar una visión epidemiológica y de la clínica tradicional. A medida que avanzó el conocimiento, surgió el concepto de que la caries no depende exclusivamente de factores etiológicos primarios.

Fejerskov, en 2011, consideró que no sólo existen factores primarios en la etiología de la caries. Desarrolló un esquema en el que se representa la etiología multifactorial de esta enfermedad, tomando en cuenta que existen factores biológicos, psicológicos, sociales y económicos. (Figura 2).<sup>5</sup>



**Figura 2.** Esquema de la etiología multifactorial de la caries (versión adaptada al esquema de Fejerskov, 2011).<sup>5</sup>

Para Fejerskov, la caries es considerada como una enfermedad multifactorial en la que interaccionan factores dependientes del hospedero, los cuales rigen el proceso y la progresión de una lesión cariosa. Existen diversos factores que influyen en su progresión, como la dieta, la placa bacteriana, el tiempo y los factores ambientales y genéticos.<sup>5</sup>

Se considera como los principales factores a la cantidad del suministro de carbohidratos fermentables, en particular los azúcares libres, y a la incapacidad de eliminar la biopelícula cariogénica de una superficie dental, de manera adecuada y con regularidad. Estos factores tienen gran importancia en el avance de la enfermedad



## **1.2 Clasificación de la caries**

### **1.2.1 Clasificación de Greene Vardiman Black**

A principios del siglo XX, Black (referenciado por García Barbero y Higashida),<sup>5,6</sup> propuso una clasificación según la localización de la lesión cariosa. Se mencionará a continuación.

- Clase I: Incluye la caries ubicada en fisuras y fosetas de premolares y molares, y en cíngulos de los dientes anteriores.
- Clase II: Se localiza en las caras proximales de todos los dientes posteriores (molares y premolares).
- Clase III: Se localiza en las caras proximales de todos los dientes anteriores sin abarcar el ángulo incisal.
- Clase IV: Se encuentra en las caras proximales de todos los dientes anteriores y abarca el ángulo incisal.
- Clase V: Se localiza en el tercio gingival de los dientes anteriores y posteriores, sólo en sus caras linguales y bucales.

### **1.2.2 Clasificación por el número de caras afectadas en los dientes**

Las lesiones cariosas pueden ser de tres tipos: simples, cuando afectan una sola superficie del diente; compuestas, si abarcan dos superficies del diente, y complejas cuando dañan tres o más superficies.

### **1.2.3 Clasificación por el tejido afectado**

Higashida<sup>6</sup> menciona que la caries se puede clasificar, según el tejido dentario infectado, de la siguiente manera:

1. De primer grado: esmalte



2. De segundo grado: esmalte y dentina
3. De tercer grado: esmalte, dentina y pulpa
4. De cuarto grado: necrosis pulpar

### 1.3 Registro ICDAS

Entre los métodos de detección y diagnóstico de caries se encuentra el sistema ICDAS (por sus siglas en inglés: *International Caries Detection and Assessment System*). En un inicio, este sistema estaba conformado por cinco criterios. Posteriormente, en 2005, se llevó a cabo un consenso en Baltimore, en los Estados Unidos de América, donde se le dio el nombre de ICDAS II y se incluyó el criterio 0 correspondiente a diente sano. Por lo tanto, actualmente hay seis criterios de diagnóstico.<sup>7</sup>

ICDAS es un sistema basado en un conjunto de criterios clínicos y códigos unificados, que nos proporciona información sobre la visualización de la caries dental, detección de lesiones y su actividad, útil tanto en la toma de decisiones como en la educación dental, la práctica clínica, la investigación y la epidemiología.

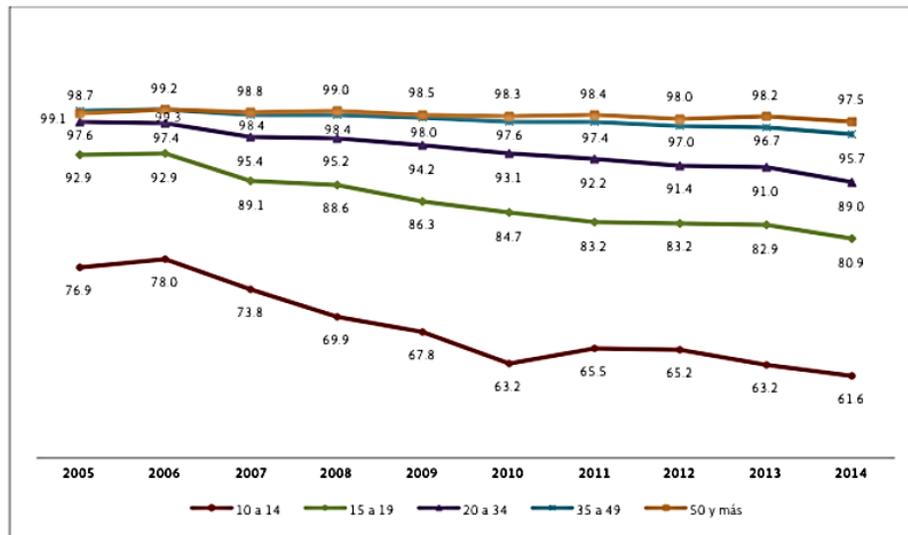
La nomenclatura comprende dos dígitos. El primero va de 0 a 8, que corresponde al código de restauración y sellador; el número 9, al código de diente ausente, y el segundo dígito de 0 a 6, correspondiente al código de caries en esmalte y dentina (Figura 3)<sup>8,9</sup>

Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries (ICDAS II)							
Términos	Sano	Caries estadio inicial		Caries establecida		Caries severa	
Umbral visual	Sano	Mancha blanca/marrón en esmalte seco	Mancha blanca/marrón en esmalte húmedo	Microcavidades en esmalte seco <0,5 mm sin dentina visible	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidades	Exposición de dentina en cavidad >0,5 mm hasta la mitad de la superficie dental en seco	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental
Código	0	1	2	3	4	5	6

Figura 3. Criterios ICDAS II para la detección de caries en esmalte y dentina.<sup>9</sup>

### 1.4 Epidemiología de la caries en México

En México, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales (SIVEPAB) en 2015 reporta, en un periodo comprendido entre 2005 y 2014, la prevalencia de caries en pacientes menores de 10 años, la cual corresponde a un 75%; en adolescentes entre 10 y 14 años, un 60%, y en adultos mayores de 50 años, un 95%. (Figura 4).<sup>10</sup>



Fuente: Base de datos SIVEPAB 2005-2006. CENAPRECE/DGAPP/PSB. Secretaría de Salud. México. Base de datos SIVEPAB 2006-2014. SINAVE/DGE/DGAE/ DIE. Secretaría de Salud. México.

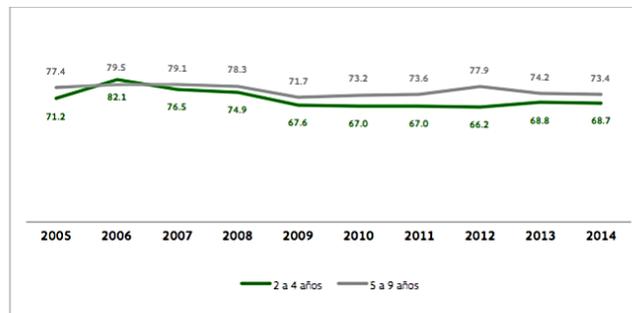
Figura 4. Proporción de caries dental permanente (CPOD>0) por grupo de edad en usuarios de los servicios de salud. México, SIVEPAB 2005-2014.<sup>10</sup>



Los dientes primarios cumplen la función de la masticación, fonación y estética, contribuyen al desarrollo de las estructuras orales, y guían a los dientes permanentes en su posición correcta. La presencia de caries en etapas tempranas de la vida no sólo es indicativa de futuros problemas dentales, sino que también afecta negativamente el crecimiento y el desarrollo cognitivo al interferir con la alimentación del niño, lo que repercutirá indirectamente en el sueño y el rendimiento escolar.<sup>11</sup>

Considerando la importancia de la dentición primaria, se establece en la Cartilla Nacional de Salud que, a partir del nacimiento, el personal de salud orientará al padre o tutor del menor sobre la higiene dental y los cuidados de la boca. Asimismo, a partir de los 3 años, se deberán realizar acciones preventivas para caries dental y enfermedad periodontal, cada seis meses o al menos una vez al año.<sup>10</sup>

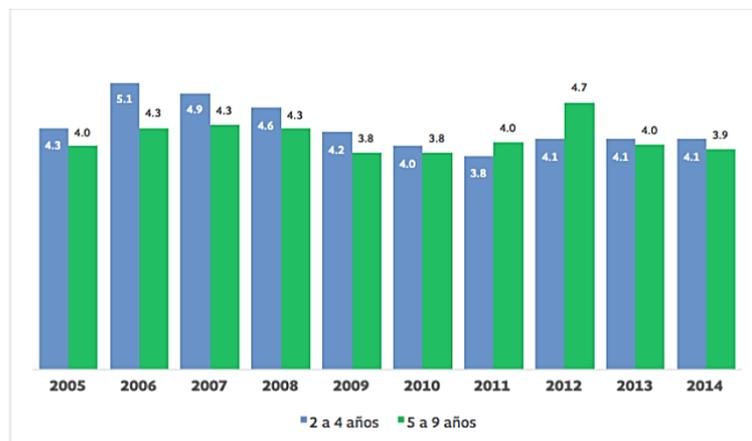
La Figura 5 nos muestra la proporción de caries dental en dentición primaria por grupos de edad, en el periodo comprendido entre 2005 y 2014, en la que se demuestra una disminución de dicha proporción, debido a programas de acción y tratamiento otorgados por el sistema de salud. A partir de 2009 se observa un ligero incremento, lo cual no significa que la incidencia haya aumentado, sino que las acciones de detección y los tratamientos fueron más efectivas.



Fuente: Base de datos SIVEPAB 2005-2006. CENAPRECE/DGAPP/PSB. Secretaría de Salud. México.  
Base de datos SIVEPAB 2006-2014. SINAVE/DGE/DGAE/DIE. Secretaría de Salud. México.

**Figura 5.** Gráfica de proporción de caries dental en dentición primaria (cpod>0) por grupo de edad en usuarios de servicio de salud en México, SIVEPAB 2005-2014.<sup>10</sup>

Para determinar la severidad de la caries en dentición primaria, se calculó el *índice cpod*, el cual es el resultado de la sumatoria del total de dientes primarios cariados, perdidos y obturados. En la Figura 6 se muestran dos grupos de edad, de 2 a 4 años y de 5 a 9 años, en un periodo comprendido entre 2005 y 2014. En ambos grupos de edad, el *cpod* fue superior a 3.8 dientes. De estos, más del 85% de la carga correspondía a caries activa, lo cual nos indica que los niños con más de tres dientes afectados por caries dental necesitan tratamiento.<sup>10</sup>



Fuente: Base de datos SIVEPAB 2005-2006. CENAPRECE/DGAPP/PSB. Secretaría de Salud. México.  
Base de datos SIVEPAB 2006-2014. SINAVE/DGE/DGAE/ DIE. Secretaría de Salud. México.

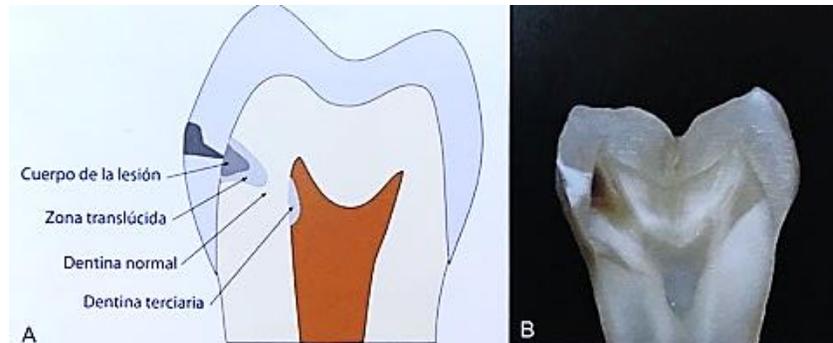
**Figura 6.** Promedio de dientes primarios afectados por caries dental (*cpod*) en niños de 2 a 9 años de los años por grupo de edad en el periodo 2005 a 2014.<sup>10</sup>

## 2. CARIES INTERPROXIMAL

Por lo general, las lesiones de caries en la superficie interproximal de molares de la segunda dentición se localizan por debajo o por encima del punto de contacto interdental y se extienden en dirección cervical hacia el margen gingival.

Suelen tener una superficie externa amplia, con una profundidad de forma cónica y con el vértice hacia la unión amelodentinaria. En la Figura 7 se

muestra un corte transversal de un molar con caries vestibular que afecta esmalte y dentina.



**Figura 7.** a) Esquema de un corte transversal, donde se observa la forma de cono en ambas lesiones. b) corte de un molar con caries en superficie vestibular.<sup>5</sup>

Los análisis estructurales de las lesiones interproximales indican que, tridimensionalmente, la forma triangular corresponde a un cono, resultado de continuos estadios de desmineralización que superan los de remineralización, y que van paralelos a la dirección de los prismas y el esmalte interprismático. De este modo, el centro del cono es el sitio donde el grado de desmineralización es mayor. Además, la forma de la lesión exterior corresponde al área de retención de biopelícula.<sup>2</sup>

Cortes A, Martignon S, y cols., en 2017, reportaron en un artículo, que la caries interproximal en molares primarios se relaciona principalmente con la morfología dentaria de las caras proximales del primer y segundo molares primarios, la cual propicia la retención de la placa bacteriana. (Figura 8).<sup>12</sup>

<b>Convexo-Convexo</b>		<b>Convexo-Cóncavo</b>		<b>Cóncavo-Convexo</b>		<b>Cóncavo-Cóncavo</b>	
1er molar Superficie distal	2do molar superficie mesial	1er molar Superficie distal	2do molar superficie mesial	1er molar Superficie distal	2do molar superficie mesial	1er molar Superficie distal	2do molar superficie mesial
							
Superficies mesiales y distales convexas con menor morfología de retención de placas en ambas superficies.		Superficies mesiales y distales cóncavas con morfología de retención de placa en una sola superficie.				Superficies mesial y distal cóncava con morfología de retención de placa en ambas superficies.	

**Figura 8.** Clasificación de la morfología superficial del área interproximal (IPA) de los molares primarios adyacentes.<sup>12</sup>

Con frecuencia, las lesiones en contactos proximales son difíciles de visualizar debido a que se ubican en superficies lisas. Durante la exploración en la detección de caries, se debe sospechar su presencia cuando se observe una sombra u opacidad en el esmalte bajo el reborde del margen gingival sano.

En estos casos puede ser útil el uso previo de separadores, pero se hace imprescindible la ayuda de la exploración complementaria y de diversos métodos de diagnóstico como la transiluminación de las áreas interproximales, que puede ser efectiva en esta zona.<sup>5</sup>

## 2.1 Métodos de identificación

Los métodos de diagnóstico permiten determinar la presencia de la enfermedad, vigilar su curso, elegir el tratamiento y evaluar la efectividad de dicho tratamiento. A continuación, se mencionarán algunos de ellos.<sup>13</sup>

### 2.1.1 Método radiográfico

Las radiografías de aleta de mordida son muy importantes en la detección de caries interproximal incipiente. Es fundamental tomar en cuenta que debe existir del 40 al 60% de desmineralización para poder apreciar la imagen radiolúcida típica de la lesión cariosa.<sup>13</sup>

El diagnóstico temprano de la caries interproximal utilizando el método radiográfico, puede poner en duda la decisión de realizar una intervención, ya que tiene ciertas limitantes al no ser capaz de apreciar la lesión de manera directa. Asimismo, es difícil conocer el grado de evolución y la etapa en la que se encuentra la lesión cariosa. Incluso, lesiones inapreciables en la radiografía pueden estar ya cavitadas.

De acuerdo con la revisión de la literatura, Meyer-Luecket y cols., en 2013, clasificaron radiológicamente las lesiones para describir la profundidad de las lesiones proximales. (Figura 9).<sup>12</sup>

Etapa	Descripción	
<b>E1</b>	Radiolucencia en la mitad externa del esmalte	
<b>E2</b>	Radiolucencia en la mitad interna del esmalte	
<b>D1</b>	Radiolucencia en el tercio externo de la dentina	
<b>D2</b>	Radiolucencia en el tercio medio de la dentina	
<b>D3</b>	Radiolucencia en el tercio interno de la dentina	

**Figura 9.** Clasificación radiográfica para describir la profundidad de la lesión de caries proximal descrita por Hendrik Meyer-Lueckel, Sebastian Paris, Kim R. Ekstrand.<sup>12</sup>



### 2.1.2 Método táctil

Durante más de 10 años ha habido controversias concernientes al uso del explorador en el diagnóstico de caries. Históricamente, el explorador se consideró como una herramienta útil para estos fines; no obstante, a la luz de los conocimientos actuales en relación con la lesión inicial, una pequeña fuerza ejercida con este instrumento de punta aguda podría provocar un daño al tejido de la zona superficial, y ocasionar una lesión cavitada.

En conclusión, el explorador de punta aguda no debe ser usado para el diagnóstico de lesiones iniciales de superficies lisas y de puntos y fisuras. En su lugar, se podría utilizar un explorador de punta redondeada o una sonda periodontal para remover restos alimenticios antes de iniciar el examen clínico, y luego, sin realizar ningún tipo de presión, revisar la textura de la superficie sin penetrarla.<sup>13</sup>

### 2.1.3 Método de luz fluorescente

También conocido como transiluminación de fibra óptica, el principio común para este método es la fluorescencia del esmalte y la dentina. Los dientes, al iluminarse con luz azul violeta, emiten luz verde amarillenta y, cuando hay una lesión cariosa presente, la fluorescencia se pierde. Se han desarrollado técnicas de fotografía ultravioleta capaces de evaluar la formación de lesiones cariosas *in vitro*. No obstante, se observó que la fluorescencia o pérdida de la misma no es suficientemente sensible para detectar lesiones iniciales de caries.<sup>13</sup>

La transiluminación de fibra óptica es un método basado en luz visible para detectar y evaluar lesiones cariosas proximales y oclusales. La luz se dirige desde una fuente a través de una fibra óptica y una punta fina de 0.3 a

0.5 mm sobre la superficie del diente. Cuando el volumen del poro dentro de la dentina y el esmalte aumenta debido a la desmineralización, y hay decoloración pardusca en la dentina, la luz dentro de la lesión se dispersa y se absorbe en una mayor extensión, lo que produce un sombreado.<sup>13,14</sup>

Para detectar la caries interproximal, la sonda de luz se coloca en una zona de contacto bucal o lingual, y la transiluminación de la luz se determina en el lado opuesto, o desde una dirección oclusal en la cresta marginal. (Figura 10).



**Figura 10.** Uso clínico de la transiluminación de fibra óptica (FOTI). La caries interproximal, mesial del 25 y distal del 23, es identificable como sombra oscura.<sup>13</sup>

## 2.2. Manejo de caries interproximal

El manejo que se ha dado a las lesiones de caries interproximal ha sido principalmente de tipo operatorio, debido a la morfología de las superficies proximales en molares primarios, en especial en las superficies cóncavas, ya que influye significativamente en el nivel de riesgo a desarrollar lesiones cariosas.



### **2.2.1 Preventivo**

Cuando las lesiones cariosas interproximales son tempranas, se enmarcan en los niveles de prevención secundaria, para evitar una progresión o recurrencia de la enfermedad.<sup>1</sup>

Entre las alternativas de manejo de caries en el nivel preventivo, se encuentra la remoción de biopelícula, debido a que es la principal responsable de las lesiones cariosas iniciales. Se debe considerar lo siguiente:

- Uso de un cepillo dental adecuado, ya que ayuda con la remoción de placa en los contactos interdientales
- Uso de dentífrico fluorado
- Uso regular de hilo dental

### **2.2.2 Definitivo**

De un modo tradicional se han realizado cavidades ocluso-proximales (clase III), o preparaciones tipo túnel, ambas con el objetivo de obturar la cavidad con un material restaurador, como resinas compuestas, ionómero de vidrio o coronas de acero cromo.

Sin embargo, estos tratamientos precisan remover estructura dental sana y, con frecuencia, instaurar la primera restauración conduce a un círculo vicioso de tratamientos y retratamientos operatorios, conocido como el círculo de la muerte de las restauraciones.<sup>1</sup>



### **3. MÉTODOS DE RESTAURACIÓN DE LESIONES INTERPROXIMALES**

En la mayoría de los casos, el tratamiento de las lesiones interproximales implica realizar una preparación cavitaria, lo que puede provocar un deterioro estructural en las lesiones por pérdida de la estructura marginal.

En los últimos años se ha incursionado en nuevas técnicas, con la finalidad de utilizar las más conservadoras para la restauración de caries interproximales. En el pasado, la presencia de radiolucencia a cualquier profundidad en superficies de zonas proximales, incluso aquellas restringidas al esmalte, era un indicador de la necesidad de realizar tratamientos restaurativos. En la actualidad, esta práctica se considera inadecuada. Según la literatura reciente, las restauraciones deben estar restringidas a lesiones cavitadas.<sup>14</sup>

#### **3.1 Resinas infiltrantes**

La infiltración de resina es un enfoque innovador, principalmente en la progresión de lesiones cariosas interproximales no cavitadas. El objetivo de esta técnica permite la penetración de una resina de baja viscosidad en el cuerpo de la lesión cariosa del esmalte. Las resinas infiltrantes tienen un alto potencial para inhibir una mayor desmineralización en las lesiones cariosas no cavitadas.<sup>14,15</sup>

La infiltración de caries es una opción de tratamiento micro invasivo para las etapas intermedias de lesiones cariosas, en las que las porosidades de dichas lesiones del esmalte se sellan por infiltración con resinas de baja viscosidad fotocuradas con luz.



Esta técnica consiste en la erosión de la capa superficial, intacta y relativamente impermeable, con gel de ácido clorhídrico, desecación con etanol y posteriormente aplicación del material infiltrante, eliminando cualquier exceso de resina de la superficie de la lesión antes de curar con luz.<sup>15,16</sup>

### **3.2 Cementos de ionómero de vidrio**

Los cementos de ionómero de vidrio se han utilizado como bases, materiales restauradores y para cementación. Inicialmente, el ionómero de vidrio era difícil de manejar, mostraba una baja resistencia al desgaste y fragilidad en zonas oclusales.

Los avances en la formulación del ionómero de vidrio convencional mejoraron sus propiedades, incluyendo aquellos modificados con resina, los cuales mostraron mejores características de manejo, disminución en tiempo y mejor resistencia al desgaste. En diversos estudios se demostró que los ionómeros de vidrio convencionales no se recomiendan para restauraciones Clase II en molares primarios.<sup>15</sup>

#### **3.2.1 Indicaciones y contraindicaciones**

Todos los ionómeros de vidrio tienen varias propiedades que los hacen favorables para su uso en niños, incluyendo el enlace químico tanto a esmalte como a dentina, la expansión térmica similar a la del diente, biocompatibilidad, liberación de fluoruro, y disminución de la sensibilidad a la humedad en comparación con las resinas.<sup>15</sup>



### 3.3 Coronas de acero cromo

Las coronas metálicas preformadas son formas de corona metálicas prefabricadas que están adaptadas a dientes individuales y cementadas con un agente biocompatible.

Están indicadas para la restauración de dientes primarios y permanentes con caries extensa, descalcificación cervical y/o defectos del desarrollo (por ejemplo, hipoplasia o hipocalcificación). Asimismo, cuando es probable que fracasen otros materiales restauradores disponibles (por ejemplo, una lesión interproximal que se extienda más allá de los ángulos línea, en pacientes con bruxismo), posterior a una pulpotomía o pulpectomía, para restaurar un diente primario que se va a utilizar como pilar para un mantenedor de espacio, en la restauración intermedia de dientes fracturados, para el tratamiento restaurador definitivo en niños con alto riesgo de caries y, con mayor frecuencia, en pacientes cuyo tratamiento se realiza bajo sedación o anestesia general.<sup>15</sup>

La *American Academy of Pediatric Dentistry* recomienda el uso de coronas en “lesiones de caries extensa y de superficie múltiple,” ya que se ha demostrado que son más duraderas que cualquier otro material de restauración.<sup>15</sup>

## 4. LA TÉCNICA HALL

El manejo adecuado de caries en edades tempranas involucra diversos desafíos, como el manejo de conducta, acceso a los servicios de salud y la necesidad de un tratamiento definitivo hasta la exfoliación de los dientes primarios, entre otros. Por estas razones, la atención en molares primarios es



de gran importancia, ya que desempeñan un papel en la masticación y mantenimiento de espacio para los dientes sucesores.

A lo largo de las últimas décadas, ha existido un alejamiento del enfoque convencional de las restauraciones y un acercamiento a técnicas más conservadoras, las cuales abarcan cambios en torno a la lesión cariada, que no favorezcan el desarrollo de la biopelícula cariogénica. Los objetivos principales de estas técnicas son realizar tratamientos con la eliminación parcial y sin la eliminación del tejido cariado.

En el caso de los dientes primarios, la terapia con mayor aceptación en el paciente pediátrico suele ser la conservadora, con la cual se puede brindar una atención apropiada a la lesión sin causar estrés en el niño, al preservar la vitalidad de la pulpa y procurar que el diente tratado permanezca asintomático.<sup>17</sup>

Específicamente en dientes primarios, uno de los nuevos enfoques para el tratamiento de caries de manera no convencional, es la Técnica Hall, la cual implica la no eliminación de caries y sólo se realiza un sellado de la lesión.

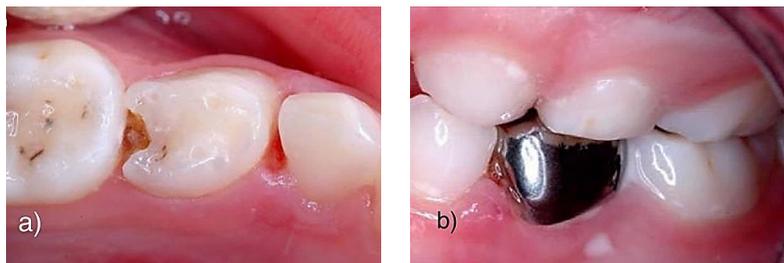
#### **4.1 Definición**

La Técnica Hall (HT, por sus siglas en inglés), es una opción para el tratamiento de lesiones cariosas en molares primarios. Es un método simplificado que utiliza coronas metálicas preformadas colocadas sobre el diente sin anestesia local, eliminación de caries o preparación del diente. Este método requiere la cementación de la corona usando ionómero de vidrio como material de unión.

La *American Academy of Pediatric Dentistry* refiere que “la técnica Hall exige la cementación de una corona preformada sobre un molar primario afectado por caries sin anestesia local, o preparación dental”. Esta técnica se desarrolló para su uso cuando no sea posible la realización de un tratamiento convencional.<sup>15</sup>

La Técnica Hall tiene un enfoque más biológico y menos invasivo para el tratamiento de la caries con relación a las técnicas más tradicionales, por lo que su uso va en aumento. Consiste en sellar la lesión cariosa con una corona preformada, retardando la progresión de dicha lesión hacia la pulpa, y evitando así el dolor y la infección.<sup>18</sup> El principal motivo por el cual se usan las coronas de acero inoxidable en esta técnica, se debe a que son las restauraciones más duraderas para los dientes primarios.

Actualmente existen diversas opciones de tratamiento para el manejo de caries en la dentición primaria, cada una con sus indicaciones para cada tipo de lesión. La Técnica Hall ofrece una opción de tratamiento muy bien aceptada por los pacientes pediátricos, con reportes de éxito especialmente en las lesiones ocluso-proximales.<sup>19</sup> (Figura 11).



**Figura 11.** a) Molar primario con caries interproximal indicado para restaurar con la Técnica Hall. b) Vista vestibular de la corona preformada cementada con ionómero de vidrio.<sup>19</sup>



## 4.2 Antecedentes

La corona metálica preformada, denominada también como corona de acero inoxidable, se ha utilizado para restaurar los molares primarios a partir de 1950. Desde entonces se convirtió en una de las restauraciones más aceptadas y de elección para tratar lesiones cariosas que afectan a más de una superficie dentaria.<sup>21</sup>

En el noroeste de Escocia, la Dra. Norna Hall, odontóloga de práctica general, en respuesta a la presencia de una elevada prevalencia de caries en sus pacientes pediátricos, desarrolló y utilizó la Técnica Hall por más de 15 años hasta su retiro en 2006.<sup>22</sup> La Dra. Hall utilizaba las coronas de manera no convencional, ya que no colocaba anestesia local, no realizaba la eliminación de caries ni las preparaciones en los dientes. Esto es, ella adaptó gradualmente la colocación de coronas convencionales a esta técnica en un intento por responder a la demanda de tratamientos.<sup>19</sup>

Posteriormente, Innes y cols., en 2007, publicaron el análisis retrospectivo “The Hall Technique; a randomized controlled clinical trial of a novel method of managing carious primary molars in general dental practice: acceptability of the technique and outcomes at 23 months”. En este estudio ellos emplearon la Técnica Hall en dientes primarios y publicaron sus resultados en el *British Dental Journal*. El estudio mostró resultados favorables para la vitalidad pulpar y un mayor tiempo de duración que las restauraciones convencionales.<sup>20</sup>

Posteriormente, en Escocia, Evans, Innes y cols., en 2010, adoptaron la Técnica Hall en la Universidad de Dundee, y elaboraron el manual “The Hall Technique. A minimal intervention, child centred approach to managing the



carious primary molar”, *en el que realizan* una descripción detallada de la técnica.<sup>22</sup>

En 2015, con la participación de Matthew Stewart y Alex Keightley, se presentó la más reciente versión del manual, en el que se realizaron las aclaraciones pertinentes a la técnica.<sup>21</sup> En la actualidad, este manual es la guía para los nuevos estudios.

### 4.3 Objetivos

El objetivo general de la técnica es efectuar tratamientos de la manera más conservadora posible, con el fin de detener el proceso carioso sin tener que realizar preparaciones en dientes y evitar la eliminación de caries.

Mediante una selección adecuada del caso, la técnica puede ser una opción de un manejo eficaz para caries en molares primarios, teniendo en cuenta que el odontólogo debe hacer uso de su propio juicio clínico para decidir el tratamiento más indicado para cada paciente.

Un objetivo específico de la técnica es preservar la vitalidad pulpar de molares primarios, para así garantizar que permanezcan asintomáticos hasta su exfoliación. Además, la aplicación de la técnica puede ser beneficiosa para el odontólogo, debido a su sencillez y tiempo corto de trabajo.

Como ya se mencionó, gracias al tiempo de duración de las coronas preformadas, son las de primera elección en la Técnica Hall, ya que proporcionan un aislamiento completo de la biopelícula respecto del medio bucal, retardando la progresión de la lesión cariosa gracias al cemento de ionómero de vidrio, el cual propicia la remineralización de las lesiones, según Salas en 2011.<sup>22,23</sup>

Es importante mencionar que, en esta técnica, las coronas de acero inoxidable no son restauraciones que deban ser usadas como último recurso o posterior a tratamientos fallidos, debido a que su indicación es para molares con caries en dentina activa-temprana a moderadamente avanzada, que afecta a la superficie proximal y sin signos o síntomas de afección pulpar irreversible.(Figura 12).<sup>24</sup>



**Figura 12.** Primer molar primario mandibular con caries que afecta a la superficie oclusal.<sup>25</sup>

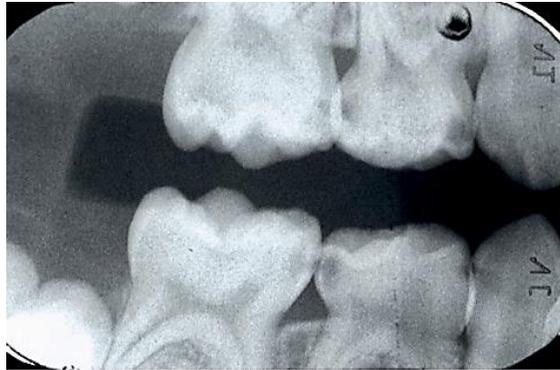
#### 4.4 Indicaciones y contraindicaciones

Como ya se mencionó, la Técnica Hall es una alternativa a la preparación convencional de coronas preformadas para tratar lesiones activas en etapa inicial, en molares primarios, y no debe verse como un tratamiento de primera elección en todos los casos

Para comenzar con la selección adecuada de los casos en los que se pueda aplicar esta técnica, se debe excluir dientes con patología pulpar. Se debe realizar una historia clínica completa, un examen clínico y un examen radiográfico; este último es el criterio más importante.

En la Figura 13 se muestra un ejemplo de la radiografía como auxiliar de diagnóstico en caries proximal, en la que se observa una zona radiodensa o “banda clara de dentina” entre la lesión cariosa y la pulpa dental. Este caso

representa una indicación para el uso de la Técnica Hall y, por lo tanto, la colocación de una corona en esta etapa tiene una alta probabilidad de éxito.<sup>20</sup>



**Figura 13.** Muestra el diente 85 con lesión mesial y el 84 con una lesión cariosa distal que se extiende hasta la dentina. Ambos están indicados para la colocación de coronas Hall.<sup>20</sup>

El odontólogo debe hacer uso de su juicio clínico para evaluar la vitalidad de la pulpa, basándose en una evaluación exhaustiva, la cual incluye:

- Signos o síntomas radiográficos de pulpitis irreversible.
- Movilidad no fisiológica, evaluada colocando las puntas de un par de pinzas en una fosa oclusal y moviendo suavemente el diente con dirección buco-lingual, comparándolo con un antagonista sano.
- Una evaluación de la extensión y actividad de la lesión cariada, para descartar probable afectación pulpar.<sup>22</sup>

## Indicaciones

Por lo tanto, las indicaciones para la colocación de coronas con la Técnica Hall incluyen:<sup>22,20,26, 27, 28, 29</sup>

- Lesiones cariosas en cualquier superficie que no se extienda más allá del tercio medio de la dentina.
- Lesiones oclusales en molares (Clase I) no cavitadas. En casos en los que el niño sea incapaz de aceptar el sellador de fosetas y fisuras o una restauración convencional.



- Lesiones oclusales en molares (Clase I), sólo si el niño es incapaz de aceptar la remoción selectiva de caries.
- Lesiones proximales en molares (Clase II), cavitadas o no cavitadas.
- Según la clasificación de ICDAS II, caries con código 4, 5 y 6.
- Caries en molares primarios donde radiográficamente se observe una banda clara de dentina entre la lesión cariosa y la pulpa.
- Dientes asintomáticos o sin signos radiográficos de patología pulpar.
- Adecuada dimensión y extensión de la corona dental.
- Presencia de alrededor de 2/3 de la raíz dental.

### **Contraindicaciones**

- Insuficiente tejido dentario para la colocación de la corona.
- Dientes con pulpitis irreversible.
- Poca o nula cooperación del paciente, cuando se tenga el riesgo de poner en peligro las vías respiratorias.
- Pacientes con riesgo a endocarditis bacteriana. En esta situación, el diente debe ser manejado con restauración convencional que incluya eliminación completa de caries.
- Cuando los padres e hijos no acepten tratamientos no estéticos.
- Comportamiento no cooperativo que se extienda hasta la imposibilidad de aceptar el tratamiento.
- Molares con caries de tercer grado.
- En casos en los que el diente muestre evidencia radiográfica de patología pulpar.
- En casos en los que el diente muestre amelogénesis imperfecta.<sup>26</sup>



## 4.5 Nivel de aceptación

La caries es la enfermedad más común en la infancia, afectando principalmente a dientes primarios. A causa de esto, su atención se ha enfocado en realizar tratamientos tradicionales mediante la eliminación del tejido dental infectado, seguido por la restauración con un material de relleno, implicando a menudo eliminación del tejido sano, particularmente en zonas interproximales.<sup>29</sup>

Ante la colocación de una restauración convencional en una cavidad Clase II con materiales a base de resina, se presentan diversos desafíos para el odontólogo, incluyendo los requerimientos anestésicos, el control de la humedad y la necesidad de una banda matriz. Esto conduce a un procedimiento de larga duración y mayores requerimientos para la cooperación del paciente. Por este motivo, es de esperarse que el comportamiento de los niños sea favorable en técnicas que exigen procedimientos menos invasivos.

En relación con el fracaso en las restauraciones en las que se recomienda el uso de coronas preformadas para tratamiento de caries en molares primarios, se menciona el limitado tamaño de apertura de la boca de los niños.

En cuanto a la Técnica Hall, no sólo resulta para los odontólogos un tratamiento simple y definitivo, sino que además se puede llevar a cabo en una sesión de manera rápida para limitar la ansiedad experimentada por los pacientes pediátricos.

Un estudio realizado por Innes y cols., en 2011, mostró resultados del tiempo de duración de las coronas colocadas mediante la Técnica Hall en un



periodo de cinco años, así como la percepción positiva del paciente, padres y odontólogos hacia la técnica. El estudio reportó una tasa de supervivencia de las coronas Hall, con resultados de 98% de éxito después de un año de evaluación, y 95% después de 48 meses.<sup>29</sup>

Prosiguiendo con el análisis de aceptación de la Técnica Hall, en un estudio realizado por Foster Page y cols. en 2014, se realizaron entrevistas a los padres de niños en edades de 6 a 7 años, los cuales respondieron de manera positiva en un 87 a 90%.<sup>30</sup>

Asimismo, se tiene registro de un estudio retrospectivo elaborado por Ludwig Kevin, Fontana Margherita y cols., en 2014, en el que se evaluó el éxito clínico y radiográfico de la colocación de coronas preformadas con la técnica convencional contra la Técnica Hall. Ambas mostraron tasas de éxito similares.<sup>31</sup>

Con respecto al nivel de comportamiento y la comodidad del paciente, Santamaria y cols., en 2015, reportaron en un estudio que pacientes tratados con la Técnica Hall la percibieron un 81% menos dolorosa. Por otra parte, en dicho estudio, 89% de los odontólogos mencionaron que la técnica no generó molestias en los pacientes, en comparación con los tratados con restauraciones convencionales.<sup>17</sup>

En este mismo estudio, el 77% de los odontólogos señaló que la HT es un tratamiento más fácil de realizar. Pero al preguntarles sobre si lo usarían como un tratamiento definitivo, el 72% respondió que prefiere los tratamientos convencionales, y sólo un 4% la usaría como tratamiento alternativo.



Lo anterior no quiere decir que la técnica no sea tan aceptada por los odontólogos, sino que hace falta un mayor número de estudios de control para tener bases más sólidas para su aplicación.

Por el contrario, en un estudio comparativo realizado por Hesse D, Pinheiro de Araujo M, y cols., en 2016, entre la Técnica Hall y el Tratamiento Restaurativo Atraumático, se demostró que se obtienen mejores resultados con la HT en las lesiones ocluso-proximales.<sup>32</sup>

#### **4.6 Pasos para la colocación de coronas Hall**

El desarrollo de la técnica fue detallado por Nicola Innes, Dafydd Evans, Matthew Stewart y Alex Keightley en el manual *The Hall Technique. A minimal intervention, child centred approach to managing the carious primary molar*, el cual cuenta con una versión reciente en 2015.<sup>21</sup>

Es importante informar a los padres sobre el procedimiento para que haya una buena aceptación de esta técnica. Asimismo, se debe preparar al niño usando frases referenciales a la corona, como “es un casco brillante usado para proteger a los dientes” o “una corona brillante como de princesa”.<sup>22</sup>

Para la colocación de coronas con esta técnica se requiere el siguiente material:

1. Espejo
2. Sonda recta para la eliminación de los separadores.
3. Excavador, para retirar las coronas de ser necesario, y para la eliminación del cemento restante.
4. Rollos de algodón o algún material plástico para asentar las coronas.
5. Pinzas de abombar y tijeras para coronas. Pueden ser útiles para

ajustar las coronas, particularmente cuando el molar primario ha perdido la longitud mesio-distal debido a la caries.

6. Gasa para proteger las vías respiratorias y limpiar el exceso de cemento.

7. De ser necesario, ligas de ortodoncia para crear el espacio interproximal.

Dicho lo anterior, a continuación, se describirán los aspectos prácticos de la colocación de una corona con la Técnica Hall.

### **Paso 1. Evaluación de la anatomía del diente, puntos de contacto y la oclusión**

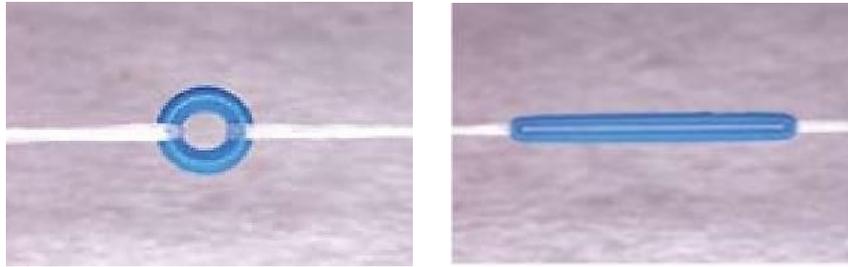
En este primer paso, se deben tomar en cuenta los puntos de contacto estrechos, para evaluar si será necesario el uso de separadores. Las coronas colocadas con la Técnica Hall generalmente tienen éxito en molares primarios que están en contacto con dientes adyacentes, ya que el ligamento periodontal tiene cierta elasticidad que puede absorber el desplazamiento necesario para ajustar la corona.<sup>22</sup>

Si algún molar presenta puntos de contacto estrechos, puede dificultar la adaptación de una corona. En esos casos, se deberá usar algún método como los separadores ortodónticos colocados en los contactos mesial y distal, aun cuando esto signifique una segunda visita por parte del paciente. (Figura 14).



**Figura 14.** Separador ortodóntico situado en la zona distal del diente.<sup>25</sup>

En la mayoría de los casos serán necesarios auxiliares para generar un espacio interproximal. De ser así, se deben enroscar dos tramos de hilo dental a través del separador, estirándolos hasta que queden tensos. (Figura 15). Posteriormente se colocará el separador a través de los puntos de contacto de manera firme, hasta que el borde asiente en los dos extremos de la corona, tal y como se muestra en la Figura 16.



**Figura 15.** Se muestra el uso de separadores ortodónticos para crear espacio y colocar una corona Hall.<sup>22</sup>



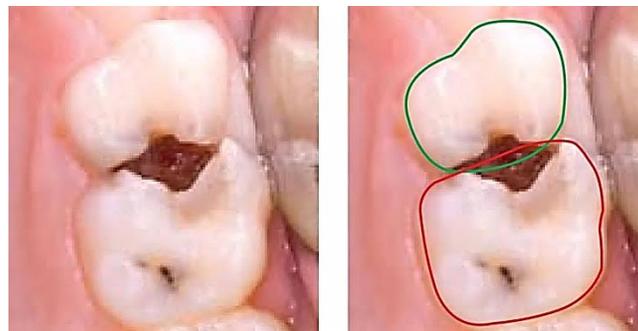
**Figura 16.** Colocación correcta de los separadores en zonas proximales.<sup>22</sup>

A continuación, se remueve el hilo dental y el paciente se citará de 3 a 5 días después para la eliminación del separador. En las Figuras 17 y 18 se muestra cómo se obtiene con éxito un espacio interproximal después del retiro del separador. Es importante enfatizar que sólo se hará uso de los separadores en zonas en las que realmente sea necesario.<sup>30</sup>



**Figura 17,18.** Espacio interproximal generado después de usar separadores ortodónticos.<sup>25</sup>

Asimismo, se debe evaluar la morfología de la corona y la presencia de pérdida marginal de la cresta en un molar, ya que a menudo, cuando existe dicha pérdida, puede haber migración del molar adyacente en la zona cavitada, como se muestra en la Figura 19, donde por la ausencia de paredes proximales, el molar logra sobreponerse al adyacente, lo cual puede dificultar la colocación de una corona.<sup>22</sup>



**Figura 19.** Ejemplo de pérdida significativa de dimensión mesio-distal en dientes primarios.<sup>22</sup>

Cuando ocurre una pérdida marginal significativa, donde la corona no se pueda ajustar de manera usual, se puede solucionar de las siguientes maneras:<sup>22</sup>

- I. Colocar una restauración temporal como el policarboxilato de zinc para reconstruir la cresta marginal. Después de 10 minutos, se colocará el separador ortodóntico para generar el espacio suficiente y así colocar la corona preformada. (Figura 20).

- I. Ajustar los márgenes de la corona de acero con pinzas para contorneado, solamente en los márgenes proximales. (Figura 21).
- II. Probar un número de corona diferente en los molares en los que ha habido una pérdida significativa de los márgenes. Por ejemplo, en algunos casos de primeros molares superiores primarios, puede colocarse la corona del molar inferior. (Figura 22).
- III. Ajustar la forma del molar con pieza de alta velocidad.



**Figura 20.** Cavity distal en un molar primario mandibular, seguido por la colocación de una tira de matriz de celuloide y colocación de una restauración provisional.<sup>22</sup>



**Figura 21.** Ajuste marginal de una corona preformada con pinzas de abombar.<sup>22</sup>



**Figura 22.** Ajuste de una corona de un molar inferior en un primer molar primario superior donde ha habido pérdida marginal significativa.<sup>22</sup>

Hecha esta salvedad, se realizará una evaluación de la oclusión antes de colocar una corona Hall, verificando los siguientes puntos con respecto a la oclusión.<sup>22</sup>

1. Medición de la sobremordida anterior después de la colocación de la corona.
2. Comprobación de la relación del diente con su antagonista (para asegurarse que no exista desplazamiento lateral después de la colocación de la corona).

### **Paso 2. Protección de la vía respiratoria**

En este paso es importante que antes de colocar una corona, el odontólogo descarte cualquier posibilidad de riesgo para el niño, ya sea que inhale o degluta dicha corona. Para esto se sentará al niño en una posición vertical. Sin embargo, para los dientes maxilares, trabajar con el niño sentado en posición vertical significa que la posición de trabajo óptima del operador se ve comprometida. Para los dientes mandibulares, el operador puede simplemente moverse al frente o a un lado del niño.<sup>22</sup>

Hay formas adicionales de proteger la vía aérea, como mediante la colocación de un rollo de gasa entre la lengua y el molar. (Figura 23).<sup>29</sup>



**Figura 23.** Protección de vía aérea con gasa.<sup>22</sup>

### **Paso 3. Selección de la corona**

La corona debe cubrir todas las cúspides y aproximarse a los puntos de contacto. Para determinar el tamaño ideal de la corona, ésta deberá probarse sobre el molar, y se identificará cuando se perciba una ligera sensación de "resorte".<sup>29</sup> Se debe procurar seleccionar el número de una corona que ajuste correctamente. (Figura 24).



**Figura 24.** Selección del tamaño de la corona.<sup>23</sup>

Es necesario aclarar que, si se coloca una corona en los segundos molares primarios, principalmente en el maxilar, antes de que los primeros molares permanentes erupcionen, se debe mantener en observación para evitar que los primeros molares permanentes, a medida que erupcionan, se

impacten con el margen de la corona de acero. Según el manual de la Técnica Hall, esto es extremadamente infrecuente, y se presenta en menos de uno en 100 casos, y puede ocurrir incluso si no se han colocado coronas. En la actualidad, no hay evidencia que sugiera que las coronas Hall aumenten este riesgo.<sup>22</sup>

Si se produce la impactación de un molar permanente en el margen de la corona de acero, se puede resolver con la colocación de un separador ortodóntico entre el segundo molar primario y el primer molar permanente impactado. Sin embargo, si es evidente que ha habido resorción significativa del segundo molar primario, puede indicarse la extracción.<sup>21</sup> (Figura 25).



**Figura 25.** Impactación de un molar.<sup>21</sup>

#### **Paso 4. Colocación del cemento en la corona**

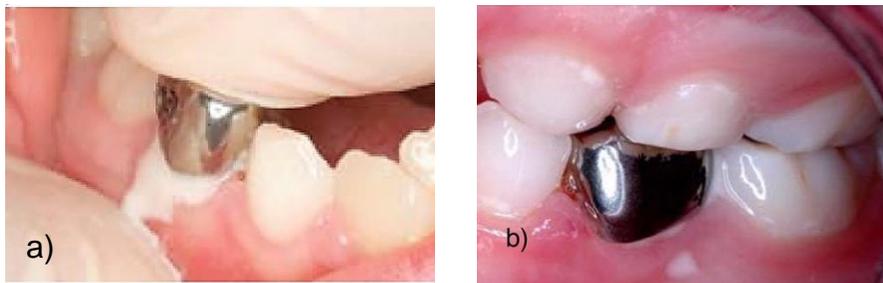
En este paso se colocará cemento de ionómero de vidrio en la corona, recordando que en todos los materiales se deben seguir las instrucciones del fabricante. El cemento ocupará alrededor de dos tercios de la superficie interna de la corona. Se evitarán golpes de aire y vacíos, cerciorándose también de que exista cemento alrededor de todas las paredes. (Figura 26).<sup>20,22</sup>



**Figura 26.** Carga adecuada de cemento en la corona.<sup>20</sup>

### **Paso 5. Colocación de la corona y primera etapa de asentamiento**

Este paso consiste en la colocación de la corona sobre el diente, recordando que existen dos métodos para asentarla: uno es realizado por el clínico, colocando un dedo para ejercer presión y asentar la corona. El otro método requiere que el niño asiente la corona mordiéndola. (Figura 27).<sup>22,20</sup>



**Figura 27.** Métodos de colocación de coronas a) realizado por el clínico b) realizado por el niño.<sup>30</sup>

Como se mencionó anteriormente, algunos clínicos prefieren asentar la corona con una firme presión de los dedos. En los molares inferiores, un método útil es colocar el pulgar sobre la superficie oclusal de la corona, con los cuatro dedos de la mano colocados debajo del borde de la mandíbula, para extender la fuerza a medida que aplica una presión firme con el pulgar.

Para los molares superiores, la cabeza del niño puede estar apoyada en el sillón dental, o bien se puede colocar el antebrazo suavemente en la parte superior de su cabeza, para equilibrar así la fuerza y poder ajustar la corona.<sup>29</sup>

Cuando el método usado es la mordida del niño, puede ser útil usar palabras de aliento para que aplique la presión necesaria. Al hacer uso de este método, debemos tomar en cuenta que en ocasiones no se logre obtener la colaboración de algunos niños, lo cual provocaría que la corona no asentara completamente.<sup>20</sup>

Es crucial comprobar la orientación de la corona en relación con el molar durante o inmediatamente después del asentamiento de la corona.<sup>30</sup> Si no se observa una línea recta, entonces se debe dar a la corona algún estímulo físico para que vaya en la dirección correcta.<sup>22</sup>

Si no es posible asentarla, existen dos opciones para resolver este problema:

1. Rebajar la corona preformada por la cara oclusal con una pieza de mano de alta velocidad, sólo en casos donde la lesión cariosa tenga mínima extensión a oclusal.
2. Se puede cortar la superficie bucal y oclusal de la corona de acero. (Figura 28).



**Figura 28.** Recortes en una corona para mejor ajuste.<sup>22</sup>

### **Paso 6. Limpieza del exceso de cemento, revisión del ajuste y segunda etapa de asentamiento**

Con cualquiera de las técnicas antes mencionadas, el exceso de cemento sobrepasa los márgenes de la corona, y su sabor puede molestar al niño, por lo que se le solicitará que abra la boca para permitir que se compruebe la posición de la corona y para poder limpiar el exceso de ionómero de vidrio con el explorador o con una gasa.<sup>22</sup>

Si la corona se ajusta satisfactoriamente, se colocará un rollo de algodón entre la corona y el diente antagonista, solicitando al niño morder firmemente durante 2 o 3 minutos. (Figura 29).<sup>25</sup> Es de suma importancia mantener esta presión de manera firme sobre la corona hasta que el cemento se estabilice, ya que las coronas se pueden desplazar, succionando el cemento de los márgenes y causando grietas en el sellado.<sup>29,22</sup>



**Figura 29.** El niño termina el asiento de la corona mordiendo un rollo de algodón.<sup>25</sup>

### **Paso 7. Retiro del exceso de cemento y verificación de la oclusión**

Como último paso, se retira el exceso de cemento, usando hilo dental entre los puntos o áreas de contacto interproximales. (Figura 30).



**Figura 30.** Retiro del exceso de cemento.<sup>21</sup>

Debido a que no hay preparación dental o remoción de la caries, la dimensión ocluso-vertical tiende a ser aumentada en algunos casos, después de la colocación de una corona utilizando la Técnica Hall. Sin embargo, Van der Zee y Amerongen informaron que la oclusión se restablece después de 15 a 30 días y no provoca una alteración en la articulación temporomandibular. (Figura 31).<sup>34</sup> La estabilización de la oclusión se resuelve principalmente por la intrusión del molar donde fue colocada la corona, y por una ligera intrusión de su diente antagonista.<sup>21</sup>



**Figura 31.** Colocación final de la corona Hall.<sup>22</sup>



Es necesario reiterar que generalmente no es posible colocar coronas usando la Técnica Hall en un primer y segundo molar primario en el mismo cuadrante en una misma cita.

Asimismo, se deberá tomar en cuenta que no se pueden colocar coronas preformadas con la Técnica Hall en molares primarios antagonistas en una misma cita. De ser preciso, se dejará transcurrir un mínimo de 3 meses para que se establezcan el equilibrio y la estabilidad oclusal.<sup>21</sup>

#### **4.7 Importancia del sellado marginal**

Recientemente el paradigma alrededor del manejo de las lesiones cariosas ha estado cambiando, y los enfoques que incluyen tratamientos conservadores, en los que existe la eliminación completa de la lesión cariosa, están siendo sustituidos por enfoques más biológicos y menos invasivos, centrándose en el control de la biopelícula y su función cariogénica, y modificando el medio ambiente para detener la progresión de la caries.

Para entender mejor el proceso, se debe recordar que los sitios más susceptibles a la caries son las fisuras y áreas de contacto interproximales, los cuales proporcionan micro-nichos de diversos microorganismos en la biopelícula, que con el tiempo maduran hasta alcanzar el nivel en el que las bacterias acidogénicas llegan a dominar. A medida que estas bacterias acidogénicas colonizan la biopelícula, el pH cae a un nivel de acidez por debajo de 5.5, en el que la hidroxiapatita se vuelve soluble y comienza el proceso carioso. Una vez que la caries ha causado la cavitación del esmalte, la colonización de diversos microorganismos y la maduración de la biopelícula aumenta drásticamente, por lo que la lesión de caries continúa a través del diente. Si el ambiente puede ser alterado para hacerlo desfavorable para las bacterias cariogénicas, la placa bacteriana puede perder dicho potencial.<sup>22</sup>



La placa puede madurar en una estructura compleja y organizada si permanece por mucho tiempo en un ambiente estable. En las capas más profundas, los ácidos orgánicos formados como subproducto del metabolismo bacteriano favorecerán que se produzca un cambio en la composición bacteriana de especies no cariogénicas, tales como *Streptococcus oralis* y *Streptococcus salivarius*, a especies más cariogénicas, como *Streptococcus mutans* y lactobacilos.<sup>22</sup>

Al igual que otros tratamientos químicos destinados a controlar la lesión cariosa mediante el sellado de la lesión, una corona Hall funciona privando a la lesión de su principal sistema de nutrición, provocando que el medio ambiente sea desfavorable para su progresión. Existe la posibilidad de que la placa bacteriana pueda continuar recibiendo algo de nutrición a través de los túbulos dentinarios. Sin embargo, existe evidencia de que, si las lesiones cariosas son efectivamente selladas del ambiente oral, donde los cambios biológicos de las bacterias se vuelven menos cariogénicas se retardará el avance de la lesión.<sup>31</sup>

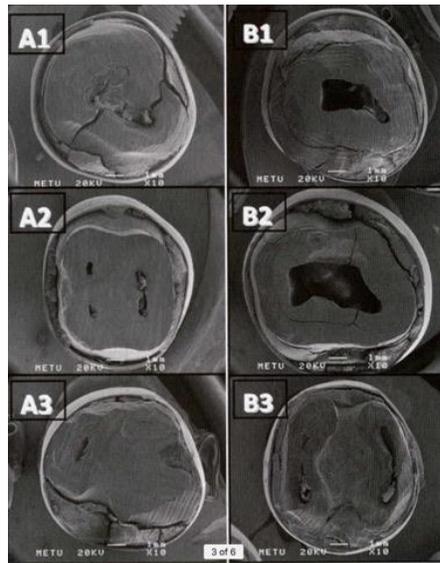
Por otra parte, la pulpa dental crea la dentina reparadora, retrocediendo en respuesta a la lesión cariosa. Así como cada vez es más evidente que la caries dental es un proceso dinámico, también está establecido que el complejo dentino pulpar está lejos de ser pasivo cuando se expone a la caries dental. En su lugar, estos tejidos montan una respuesta de defensa activa desde las primeras etapas de formación de las lesiones cariosas en el esmalte. Después de esta respuesta del sistema inmune, los odontoblastos son estimulados para establecer una capa de dentina reactiva en un esfuerzo para distanciar la pulpa de la caries que se aproxima, un efecto fácilmente observado, a grandes rasgos, en las radiografías.



Hay muchas maneras de controlar el proceso de desmineralización, incluyendo la eliminación de la biopelícula mediante el incremento de la cantidad de saliva, la adición de fluoruro, la reducción de la frecuencia de ingesta de azúcares a través del cambio en la dieta y, por supuesto, el bloqueo físico de la biopelícula cariogénica de su sustrato.<sup>34</sup> Así es como funcionan los selladores de fisuras y las coronas colocadas usando la Técnica Hall.

El enfoque de la Técnica Hall se basa en la obtención de un sellado hermético, con un alto grado de éxito. Aunque también es posible sellar una lesión cariosa en un diente usando un material de restauración de resinas compuestas o de ionómero de vidrio, es más difícil conseguir la misma calidad de sellado en un niño pequeño, especialmente en cavidades ocluso-proximales.<sup>23</sup>

En un estudio *in vitro* realizado por Yalgnkaya Erdemci Z y cols., en 2014, se comparó el sellado marginal entre la Técnica Hall y la técnica convencional utilizando diferentes cementos. Se concluyó que las coronas preformadas colocadas con ambas técnicas demostraron microfiltración, presentando esta última una puntuación significativamente más alta.<sup>35</sup> En este estudio se menciona que la microfiltración está relacionada con la falta de adaptación marginal. Este resultado se debió a que ningún material de cementación demostró niveles uniformes de espesor a lo largo de los márgenes, ya que existen diferentes tasas de adaptación de las coronas de acero en diferentes ubicaciones marginales. En la Figura 32 se pueden observar, en imágenes de microscopía electrónica de barrido, los niveles marginales de ajuste de coronas de acero en los grupos de la Técnica Hall y la técnica convencional, cementadas con ionómero de vidrio convencional.<sup>35</sup>



**Figura 32.** Técnica de Hall. A1- Ionómero de vidrio convencional. A2- Cemento de policarboxilato. A3- cemento de resina autoadhesivo (Rely X). Técnica convencional. B1- Ionómero de vidrio convencional. B2- cemento de policarboxilato. B3- cemento de resina autoadhesivo (Rely X).<sup>35</sup>

Así mismo, cuando se evaluó la relación entre el material de cementación y la técnica, el ionómero vidrio convencional se presentó como la mejor opción para minimizar la microfiltración. Las coronas preformadas colocadas con la técnica convencional y con la Técnica Hall, presentaron el mismo nivel de sellado marginal, lo cual indica que, para esta última, no existe una desventaja en este sentido para su uso.<sup>35</sup>

Respecto al nivel de sellado marginal, en el manual de colocación de coronas con la Técnica Hall se aclara que el material de primera elección es el cemento de ionómero de vidrio. Los ionómeros de vidrio han demostrado ser relativamente insolubles, biocompatibles y bacteriostáticos. En el estudio se recomienda el cemento de resina autoadhesivo (Rely X) como un material de cementación alternativo en la HT, debido a que el éxito depende en gran medida de la selección de casos y el sellado eficaz de la caries con la corona preformada.



## 4.8 Ventajas y desventajas

La Técnica Hall ofrece una opción de tratamiento muy aceptable para el manejo de los molares primarios cariados, con altas tasas de éxito, especialmente para las lesiones ocluso-proximales.

### Ventajas

- Es uno de los tratamientos más aceptados por el paciente pediátrico
- Es un tratamiento de resolución rápida
- No requiere el uso de instrumental rotatorio
- Esta técnica es más aceptada por los padres
- No se requiere de material costoso para su colocación ni para su cementación
- Es menos invasivo comparado con las técnicas convencionales
- Las citas son cortas, según el caso

### Desventajas

- Aún sigue siendo una técnica desconocida y poco comprendida
- No es una restauración estética
- Se debe tener un amplio conocimiento en diagnóstico de caries
- No es recomendable colocar una corona usando esta técnica en un primer y segundo molar primario del mismo cuadrante en la misma cita; deberán colocarse en citas separadas.
- Debe transcurrir un periodo mínimo de 3 meses para colocar coronas Hall en dientes antagonistas para que se produzca el equilibrio oclusal y la estabilización oclusal.
- Existe el riesgo de una probable impactación del primer molar permanente en el margen de la corona preformada colocada en el segundo molar primario, si no es seleccionado un tamaño adecuado de dicha corona



- En algunos casos puede generar el aumento de la dimensión ocluso-vertical



## CONCLUSIONES

La presente revisión bibliográfica tuvo como finalidad dar a conocer las investigaciones que se han realizado respecto de la Técnica Hall. Es una técnica de fácil manejo por el odontólogo, que puede ayudar a disminuir el nivel de estrés y ansiedad en los pacientes pediátricos, debido al corto tiempo de trabajo que se requiere. Es una técnica no convencional para el manejo de caries en molares primarios, pero no es la respuesta al problema de caries infantil.

Colocar una corona Hall en un niño, podría ser parte del manejo del problema de la presencia de lesiones cariosas en zonas ocluso-proximales en molares de la primera dentición, pero no producirá un cambio en el avance de la enfermedad presente en otros dientes. En niños con alto riesgo a caries se podrá seguir desarrollando esta enfermedad en otros dientes si no cambian sus hábitos de higiene bucal.

Aunque ha sido bien recibida en países como Alemania, Escocia, China y los Estados Unidos de América, en cuanto al nivel de aceptación del paciente pediátrico y los padres, es una técnica alternativa en la que se requiere un amplio conocimiento clínico en diagnóstico y detección de caries temprana por el odontólogo.

En contraste, en la mayoría de los países latinoamericanos, donde los pacientes pediátricos suelen tener un alto índice de caries y presencia de cavidades profundas, el uso de esta técnica se ve muy limitado. Otro aspecto a considerar es el elevado costo de las coronas de acero, por lo cual no son fácilmente asequibles para determinados niveles socioeconómicos. Se requieren estudios en poblaciones de estos países, con el propósito de incrementar el conocimiento respecto a la técnica.



Además, se requeriría un seguimiento a largo plazo para evaluar si el aumento en la oclusión presente en algunos casos, provocado por la colocación de coronas con la Técnica Hall, tiene alguna repercusión directa en la pulpa o si causa la resorción de las raíces.

En el ejercicio de la profesión, se requiere de una actualización permanente para conocer las alternativas que existen en el tratamiento de la caries, lo que conduce a la necesidad de seguir aprendiendo sobre las diversas técnicas innovadoras de manejo de esta enfermedad en molares de la primera dentición.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martgnon Bierrmann S, Castiblanco Alejandra GA, Zarta Arizabaleta OL. Sellado e infiltrado de lesiones tempranas de caries interproximal como alternativa de tratamiento no operatorio . Revisión de la literatura. Univ Odontológica. 2011;30(65):51–61. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2312/231221606007.pdf>
2. Cameron A, Widme R. Manual de odontología pediátrica. 3a.ed. Barcelona, España; México: Elsevier; 2010. 39-42 p.
3. Organización Mundial de la Salud. La OMS publica un nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. WHO. 2004;1–3. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/>
4. Boj JR, Catalá M. Odontopediatría: la evolución del niño al adulto joven. Madrid España: Ripano; 2011. 45-54 p. Disponible en: [http://www.drboj.org/pediatric\\_dentistry\\_textbook.pdf](http://www.drboj.org/pediatric_dentistry_textbook.pdf)
5. García Barbero J. Patología y Terapéutica Dental: Operatoria Dental y Endodoncia. 2da edición. España: Elseviere; 2015. 80-83 p.
6. Higashida HB. Odontología Preventiva. México: MC-Graw- Hill, Interamericana; 2009. 117-139 p.
7. Cerón XA. El sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. Rev CES Odontol. 2015;28(2):100–9. Disponible en: MedicLatina.
8. Perona G. Comparación del diagnóstico de lesiones de caries en la dentición decidua con el índice OMS y ICDAS II-LAA en pacientes infantiles. Odontol Pediatr. 2015;14(1):29–47. Disponible en: [file:///C:/Users/Vianey/Downloads/Pe-od151-04 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Vianey/Downloads/Pe-od151-04 (1).pdf)
9. Sistema Nacional de Salud. Guías de Práctica Clínica (GPC) 2015. Ministerio de Salud Pública de Ecuador. Quito Ecuador; 2015. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/wp->



content/uploads/2014/05/CARIES.pdf

10. Secretaría de Salud. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales. 10 años vigilando la salud bucal de los mexicanos. Sist Vigil Epidemiológica Patol Bucales. 2015;11 Disponible en: [http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/info\\_sivepab/SIVEPAB\\_10moaniv.pdf](http://187.191.75.115/gobmx/salud/documentos/info_sivepab/SIVEPAB_10moaniv.pdf)
11. Cariou K N, Anthonappa RP, King NM, Anthonappa RP, Itthagaran A. The importance of the primary dentition to children - Part 1: Consequences of not treating carious teeth. Hong Kong Pract. 2007;29:52–61. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/29466937\\_The\\_importance\\_of\\_the\\_primary\\_dentition\\_to\\_children\\_-\\_Part\\_1\\_Consequences\\_of\\_not\\_treating\\_carious\\_teeth](https://www.researchgate.net/publication/29466937_The_importance_of_the_primary_dentition_to_children_-_Part_1_Consequences_of_not_treating_carious_teeth)
12. Cortes A, Martignon S, Qvist V, Ekstrand KR. Approximal morphology as predictor of approximal caries in primary molar teeth. Clin Oral Investig. 2017;1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2174-3>
13. Ekstrand KR, Paris S, Meyer-Lueckel H. Caries Management: Science and Clinical Practice. 4th ed. Caries Management: Practice. Alemania: Thieme; 2013. Radiographic and Other Additional Diagnostic Metho. Disponible en: R2 Digital Library.
14. Ammari MM, Soviero VM, Da Silva Fidalgo TK, Lenzi M, Ferreira DMTP, Mattos CT, et al. Is non-cavitated proximal lesion sealing an effective method for caries control in primary and permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. J Dent . 2014;42(10):1217–27. Disponible en: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) [www.intl.elsevierhealth.com/journals/jden](http://www.intl.elsevierhealth.com/journals/jden) [doi.org/10.1016/j.jdent.2014.07.015](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2014.07.015)
15. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Restorative Dentistry. Ref Manual, Pediatr Dent . 2015;37(6):232–43. Disponible



- en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27931465](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27931465)
16. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(2):182–6. Disponible en: [doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0722.2011.00807.x](http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0722.2011.00807.x)  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21410560](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21410560)
  17. Santamaria RM, Innes NPT, Machiulskiene V, Evans DJP, Alkilzy M, Splieth CH. Acceptability of different caries management methods for primary molars in a RCT. *Int J Paediatr Dent.* 2015;25(1):9–17. Disponible en: [doi.wiley.com/10.1111/ipd.12097](http://doi.wiley.com/10.1111/ipd.12097)  
[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24602167](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24602167)
  18. Innes N, Stewart M, Souster G, Evans D. The Hall Technique; retrospective case-note follow-up of 5-year RCT. *Bdj.* 2015;219(8):395–400. Disponible en: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.bdj.2015.816>
  19. Innes NPT, Evans DJP, Bonifacio CC, Geneser M, Hesse D, Heimer M, et al. The Hall Technique 10 years on: Questions and answers. *Br Dent J.* 2017;222(6):478–83. Disponible en: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/sj.bdj.2017.273>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28336976>
  20. Innes NP, Evans DJ, Stirrups DR. The Hall Technique; a randomized controlled clinical trial of a novel method of managing carious primary molars in general dental practice: acceptability of the technique and outcomes at 23 months. *BMC Oral Health.* 2007;7(1):18. Disponible en: <http://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-7-18>
  21. Innes N, Evans D, Stewart M, Keightley A. The Hall Technique A minimal intervention, child centred approach to managing the carious primary molar A Users Manual Text copyright. 2015;1–44. Disponible



en:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/HallTechGuide\\_V4.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/91/HallTechGuide_V4.pdf)

22. Evans CD, Innes N. The Hall Technique. A minimal intervention , child centred approach to managing the carious primary molar. A Users Manual. Univ Dundee. 2010;3:1–38. Disponible en: [dentistry.dundee.ac.uk/files/3M\\_93C\\_HallTechGuide2191110.pdf](http://dentistry.dundee.ac.uk/files/3M_93C_HallTechGuide2191110.pdf)
23. Salas CFC, Guglielmi CAB, Raggio DP, Mendes FM. Mineral loss on adjacent enamel glass ionomer cements restorations after cariogenic and erosive challenges. Arch Oral Biol. 2011 Oct ;56(10):1014–9. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003996911000719>
24. Santamaria RM, Innes NPT, Machiulskiene V, Evans DJP, Splieth CH. Caries Management Strategies for Primary Molars: 1-Yr Randomized Control Trial Results. J Dent Res. 2014;93(11):1062–9. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034514550717>
25. Innes NPT, Evans DJP. Modern approaches to caries management of the primary dentition. Bdj. 2013;214(11):559–66. Disponible en: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sj.bdj.2013.529>
26. Tonmukayakul U, Martin R, Clark R, Brownbill J, Manton D, Hall M, et al. Protocol for the Hall Technique study: A trial to measure clinical effectiveness and cost-effectiveness of stainless steel crowns for dental caries restoration in primary molars in young children. Contemp Clin Trials. 2015;44:36–41. Disponible en: [https://ac-els-cdn-com.pbidi.unam.mx:2443/S1551714415300422/1-s2.0-S1551714415300422-main.pdf?\\_tid=bfd25094-a52c-11e7-8396-00000aacb35d&acdnt=1506699907\\_c02cf2d7a6bc0b0346e952299c4da64d](https://ac-els-cdn-com.pbidi.unam.mx:2443/S1551714415300422/1-s2.0-S1551714415300422-main.pdf?_tid=bfd25094-a52c-11e7-8396-00000aacb35d&acdnt=1506699907_c02cf2d7a6bc0b0346e952299c4da64d)
27. Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: Stainless steel preformed



- crowns for primary molars. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18(SUPPL. 1):20–8. Disponible en: MEDLINE.
28. Hariri M, Ramdi H, El Alloussi M, Chhoui H. The Hall Technique: A Non-conventional Method for Managing Carious Primary Molars. *Dentistry.* 2016;6(7). Disponible en: <https://www.omicsonline.org/open-access/the-hall-technique-a-nonconventional-method-for-managing-carious-primarymolars-2161-1122-1000385.php?aid=76619>
29. 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. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034511422064>
30. Foster Page L, Boyd D, Davidson SE, Mckay SK, Thomson WM, Innes NP. Acceptability of the Hall Technique to parents and children. *N Z Dent J.* 2014;Vol. 29:465–9. Disponible en: [http://content.ebscohost.com.ezproxy.uwc.ac.za/pdf29\\_30/pdf/2014/2IH/01Mar14/94840385.pdf?T=P&P=AN&K=94840385&S=R&D=ddh&EbscoContent=dGJyMMTo50SeqLU4yOvsOLCmr0yepRBSsKm4TLCWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGvtU2vqrJMuePfgex44Dt6fIA](http://content.ebscohost.com.ezproxy.uwc.ac.za/pdf29_30/pdf/2014/2IH/01Mar14/94840385.pdf?T=P&P=AN&K=94840385&S=R&D=ddh&EbscoContent=dGJyMMTo50SeqLU4yOvsOLCmr0yepRBSsKm4TLCWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGvtU2vqrJMuePfgex44Dt6fIA)
31. Ludwig KH, Fontana M, Vinson LA, Platt JA, Dean JA. The success of stainless steel crowns placed with the Hall technique. *J Am Dent Assoc.* 2014;145(12):1248–53. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000281771460297X>
32. Hesse D, Pinheiro de Araujo M, Olegário IC, Innes N, Prócida Raggio D, Calil Bonifácio C. Atraumatic Restorative Treatment compared to the Hall Technique for occluso-proximal cavities in primary molars: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2016;17(1):169. Disponible en: <http://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-016-1270-z>
33. Van der Zee V, van Amerongen WE. Short communication: Influence of preformed metal crowns (Hall technique) on the occlusal vertical



- dimension in the primary dentition. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(5):225–7. Disponible en:  
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=med5&NEWS=N&AN=20932395>
34. Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EA. *Dental caries : the disease and its clinical management.* Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons Inc., 2015; 2015. 466 p. Disponible en:  
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=fZfXWhSmG1UC&pgis=1>
35. Yalgnkaya Erdemci Z. Scientific article. *Pediatr Dent.* 2014;36(4):286–90. Disponible en: MEDLINE