



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PAPACÁRIE Y BRIX 3000 COMO ALTERNATIVAS  
PARA LA REMOCIÓN CONVENCIONAL DE CARIES  
EN ODONTOPEDIATRÍA.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**LIDIA ZULEYMA SANCHEZ MALDONADO**

**TUTOR: Mtro. SINUHÉ JURADO PULIDO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 mis padres María Maldonado y Jacinto Sánchez por ser el pilar de mi vida y darme su apoyo incondicional en todo momento. Gracias por brindarme las herramientas necesarias para llegar hasta aquí, por estar orgullosos y alentarme en cada paso que di durante este proceso, este logro es suyo, porque sin ustedes nada de esto sería posible, los amo.

A mi hermano Jair por ser mi compañero, inspiración y ejemplo a seguir, por sujetar mi mano desde la infancia.

A Alexis mi amor por tu apoyo en este camino, por ayudarme a crecer como persona, por tus consejos, comprensión y estar en todo momento. Gracias por las sonrisas, por incluirme en tus proyectos, por tu amor y tiempo, te amo.

A mi alma mater la UNAM por brindarme una excelente formación académica desde el bachillerato, con grandes profesores y en instalaciones llenas de arte e historia.

A la Facultad de Odontología por prepararme durante cinco años y convertirme en una profesional.

Al Mtro. Sinuhé Jurado Pulido por guiarme en este último paso, por su dedicación. Gracias por ser un profesor comprensivo, lleno de alegría y por poner el corazón para formar excelentes profesionales.

*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa”.*

*Mahatma Gandhi.*



## Índice

Introducción	5
Objetivo	7
1. ANTECEDENTES	8
1.1 Importancia de cuidar la salud bucal en niños	8
1.1.1 Concepto de Prevención	9
1.1.2 Niveles de prevención	10
1.1.3 Importancia de los programas de salud bucal	11
1.2 Educación para la salud bucal en niños	12
1.2.1 Control personal de placa	13
1.2.2 Técnica de cepillado	14
1.2.3 Platicas educativas	16
1.2.4 Pulido dental	17
1.2.5 Fluoruro	17
1.3 Remoción de caries	20
1.3.1 Agentes químicos mecánicos para remoción de caries	20
1.3.2 Papaína	21
2. TÉCNICA DE RESTAURACIÓN ATRAUMÁTICA (TRA)	22
2.1 Caries Dental	22
2.1.2 Tejido infectado	23
2.1.3 Tejido afectado	24
2.2.2 Ionómero de vidrio	27
3. PAPACÁRIE	28
3.1 Características de la Papaína	28
3.3 Mecanismo de acción	30
3.4 Manipulación	31
3.5 Procedimiento	31
3.6 Tiempo de trabajo	34
3.7 Eficacia de la eliminación de caries	34



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



4. BRIX 3000	35
4.1 Características de la Papaína	36
4.2 Componentes	38
4.3 Mecanismo de acción	38
4.4 Manipulación	39
4.5 Procedimiento	39
4.6 Tiempo de trabajo	42
4.7 Eficacia de la eliminación de caries	42
CONCLUSIONES	44
Referencias Bibliográficas	45
Referencias bibliográficas de las Imágenes	51



## Introducción

La caries dental representa un problema de salud pública asociado a factores socioeconómicos, sociodemográficos y nutrición entre la población. También está relacionada con la educación dental de los individuos. Crear consciencia sobre la salud bucal en comunidades, a través de pláticas educativas y programas de educación para la salud fomentan la prevención.

La caries dental es la enfermedad bucal de mayor prevalencia en la población, se forma por la acumulación de azúcares y biopelícula sobre las estructuras dentales que forman un ambiente ácido con efecto desmineralizante en el diente, por lo que se rompen las fibras de colágeno presentes en él. El tratamiento para la caries consiste en la remoción del tejido dañado y la obturación de la cavidad resultante en el diente.

A través de los años han surgido técnicas y productos de uso manual y químico que ayudan a reblandecer la caries para removerla con mayor facilidad. Esta modalidad no requiere uso de infraestructura especializada (luz eléctrica, sillón dental, ni aislamiento absoluto) lo que le permite llegar a todas las comunidades que requieran atención dental.

La Técnica de restauración atraumática (TRA) es la más conocida para la remoción manual de caries cavitadas. Se lleva a cabo retirando a través de movimientos pendulares con instrumentos de punta roma el tejido infectado por la caries y posteriormente obturando la cavidad resultante en el diente con un material bioactivo llamado Ionómero de Vidrio.

Como complemento para realizar la técnica de restauración atraumática surgieron productos químicos que degradan las fibras de colágeno y reblandecen todo el tejido cariado para facilitar la remoción manual, este método se denomina remoción químico-mecánica de la caries dental. Actualmente los productos más utilizados para este procedimiento están hechos a base de papaína.



## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



La papaína es una enzima de la familia de las proteasas derivada de los conductos lactíferos del fruto y principalmente de la cáscara de la *Carica papaya*. Los productos principales de venta en el mercado a base de esta enzima son Papacárie y Brix 3000, cuya función es romper los puentes de hidrógeno de las fibras de colágeno del tejido infectado para ablandarlo y facilitar su remoción con instrumentos manuales.



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



## Objetivo

Documentar las características de los geles de papaína (Papacarie y Brix 3000) para la remoción químico-mecánica de caries en Odontopediatría a partir de la revisión de la literatura.





## Papacarie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría.

### 1. ANTECEDENTES

La caries dental es una enfermedad que afecta fuertemente a la mayor parte de la población y se puede presentar desde la niñez, por lo que es necesario abordarla para comprender su prevalencia y los factores de riesgo que conllevan a esta afección, para de esta manera lograr las medidas preventivas necesarias para evitarla.<sup>1</sup>

La caries dental es una enfermedad determinada por tres factores denominados etiológicos, sociodemográficos y nutricionales. El primer factor está conformado por la presencia de bacterias, ingesta de carbohidratos fermentables, un huésped susceptible y tiempo. El segundo hace referencia a la prevalencia de la caries dental por la edad, sexo, y nivel socioeconómico. El último relaciona patrones dietéticos desiguales como la ingesta de alimentos endulzados en exceso. Es necesario mantener un equilibrio entre los factores y las conductas preventivas para comprender la importancia de la salud bucal desde temprana edad.<sup>2</sup>

#### 1.1 Importancia de cuidar la salud bucal en niños

La familia es considerada el pilar más importante para conservar dientes sanos durante la infancia. Los padres forman el hábito que es lo más importante para crear consciencia sobre salud e higiene en sus hijos, esto ayuda a tener una vida más saludable respecto a la boca con buenos hábitos de higiene desde temprana edad, con lo cual los niños desarrollan una disciplina a partir de la consciencia para tener los dientes sanos.<sup>3</sup>



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



La educación de los padres respecto a la salud dental ayuda a promover actitudes positivas en el cuidado de los dientes. Los padres que cuentan con poca educación sobre la prevención dental no mantienen medidas para promover el cuidado bucal en los niños y esto da como resultado mayor formación de caries dental en los infantes.<sup>3</sup>

La caries dental es una enfermedad infecciosa provocada y transmitida por la madre durante los primeros meses de vida. Ellas son las principales portadoras de bacterias transmitidas a los bebés, a mayor presencia bacteriana en la boca de la madre más probabilidades de presentar caries tendrá el niño y por consecuente causará complicaciones de salud.<sup>4</sup>

La principal complicación de la caries dental es el dolor, seguido por estrés y experiencias desagradables. La presencia de esta enfermedad conduce a tratamientos costosos, a los cuales solo pueden acceder una parte de la sociedad por esta razón hay casos con mayores complicaciones en una vida adulta, por lo que se debe de informar a la población de las medidas preventivas que reducen considerablemente la presencia de caries dental y ayuda a mejorar el entorno social.<sup>3</sup>

#### 1.1.1 Concepto de Prevención

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la prevención como las “Medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida”, es decir implica la intervención de estrategias sociales que ayuden a promover los cuidados de salud en los individuos.<sup>5</sup>

La educación grupal es fundamental para lograr la prevención de las comunidades, el profesional de la salud es el responsable de la efectividad preventiva, las técnicas de prevención son las medidas ejecutadas por expertos y organizaciones para sensibilizar a la población. Estas a su vez se dividen en tres niveles denominados primarios, secundarios y terciarios.<sup>5 6</sup>



### 1.1.2 Niveles de prevención

Según la OMS se divide la prevención de las enfermedades en tres niveles. El nivel primario implica evitar la aparición de la enfermedad a través de un control de factores de riesgo, implementando la educación sanitaria, sensibilización de la higiene dental, promoviendo así la salud en edades tempranas para crear hábitos bucales positivos en la población.<sup>5</sup> La práctica preventiva de este nivel se caracteriza por la ejecución de programas de salud que se encuentren en vigor e informar a la población a través de profesionales de la salud sobre las conductas preventivas.<sup>6</sup>

Dentro de este nivel se debe destacar que por parte de los estados u gobiernos hay muy poca información hacia la población general, de esta manera el sector salud tiene en condiciones precarias la salud bucal, lo que provoca como se citaba en párrafos anteriores que un cierto grupo social tenga mayor complicación en la salud bucal desde su infancia, lo cual ha generado un círculo de desinformación que se debe atacar con la idea fundamental de la OMS implementando y promoviendo la prevención y los debidos hábitos de salud bucal.<sup>5,6</sup>

En el nivel secundario se lleva a cabo el diagnóstico de una enfermedad ya establecida en el individuo en sus primeras etapas determinando las medidas adecuadas de control y tratamiento prematuro requerido para evitar el progreso de la enfermedad. Realizar un diagnóstico temprano ofreciendo recomendaciones de tratamientos preventivos que interfieren en los estilos de vida, pero este nivel tiene un logro limitado si no se ejerce desde el primer nivel de forma adecuada.<sup>5,6</sup>

El nivel terciario corresponde a las acciones necesarias para lograr una recuperación o rehabilitación del enfermo por las secuelas de la enfermedad, así como una reincorporación social, donde los infantes son los que tienen la mayor repercusión en su interacción con la sociedad ya que por las enfermedades bucales se pueden generar secuelas tanto en



sus hábitos como en sus relaciones interpersonales, de esta manera los profesionales de la salud estamos obligados a aplicar estos tres niveles de una manera correcta para evitar que los pacientes pediátricos tengan secuelas por una mala información del cuidado de su salud bucal. <sup>5</sup>

### 1.1.3 Importancia de los programas de salud bucal

Los programas de salud bucal tienen como objetivo promover la higiene, cuidado y correcto cepillado de los dientes para evitar enfermedades o infecciones permitiendo al paciente obtener información para una debida higiene bucal.<sup>7</sup>

La higiene bucal es un hábito adquirido a través del conocimiento sobre higiene, enfermedades o infecciones que permiten tener una boca sana. Los hábitos de higiene bucal comienzan desde la infancia y son influenciados principalmente por el entorno familiar y escolar, los programas de salud dental son un eslabón importante para llevar el conocimiento sobre la prevención de enfermedades a las comunidades, como se mencionó en el anterior subtema el estado donde habiten los pacientes o población en general deberían de tener como derecho fundamental el acceso a la salud bucal, porque es obligación de los gobiernos informar a través del sector salud. De esta manera los padres de familia tienen la debida información para generar un entorno con hábitos positivos sobre el cuidado bucal, por lo que se requiere especial atención por parte de los programas para crear dentro de la familia un ámbito de desarrollo integral para los niños.<sup>7</sup>

Los padres son los principales promotores de salud, sin embargo, la mayoría no cuenta con los conocimientos necesarios, por lo que transmiten a sus hijos una cultura errónea sobre las acciones preventivas. Las madres forman el eslabón más fuerte de las familias, cuando ellas tienen acceso al conocimiento sobre los cuidados preventivos para evitar enfermedades bucales ellas los transmitirán a la familia completa. Por lo



que obligación de los profesionistas de la salud es impartir la información correcta a las madres para que de esta manera se evite una cultura incorrecta sobre los cuidados bucales.<sup>8</sup>

Los programas de salud bucal deben de tener como principio fundamental informar a las madres sobre el cuidado de su higiene bucal antes del embarazo, las alteraciones que puede haber en boca durante la gestación, así como la forma en que pueden transmitir al bebé sus bacterias. Siguiendo este orden de ideas, de igual manera se deben de enseñar las técnicas de limpieza de la boca del bebe en distintas edades para evitar que al crecer los niños tengan problemas de salud bucal.<sup>5,9</sup>

Los niños que se desarrollan en un ambiente familiar que brinda conocimientos preventivos tendrán, una menor probabilidad de tener caries o enfermedad periodontal, porque adoptan de forma habitual los patrones enseñados por los padres. Educar a los padres es de vital importancia para evitar el desarrollo de enfermedades futuras como la caries en los niños y adolescentes, enseñar la prevención en salud oral es responsabilidad de padres, profesores y profesionales de la salud.<sup>7</sup>

Las estrategias para disminuir el riesgo de caries implican crear hábitos de higiene en los niños, como el cepillado dental dos a tres veces al día, aprender a detectar la placa para eliminarla de manera correcta bajo supervisión de sus padres, implementar el efecto del fluoruro para aumentar la resistencia de los dientes a los cambios de pH que sufre la cavidad bucal.<sup>10</sup>

## 1.2 Educación para la salud bucal en niños

La educación para la salud es un método social cuyo objetivo es identificar los problemas y beneficiar a las comunidades instruyéndolas a través de programas educativos que informen los hábitos de higiene correctos para beneficio de la población desde una temprana edad. La caries dental aparece durante los primeros años de vida con una prevalencia del veinte



al setenta por ciento en menores de seis años, que los ubica entre el grupo más vulnerable entre los infantes. Esta enfermedad tiene un fuerte impacto en la calidad de vida y está asociado a la técnica de higiene bucal y acceso a la educación dental desde temprana edad para tener conocimiento de métodos preventivos como lo son el control personal de placa, una correcta técnica de cepillado y el uso de fluoruros tópicos.<sup>11</sup>

### 1.2.1 Control personal de placa

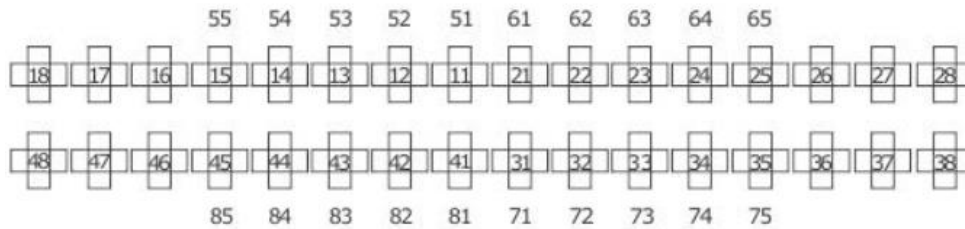
La placa dental se encuentra sobre los tejidos blandos y duros de la boca, contiene microorganismos patógenos que favorecen la formación de enfermedades de la cavidad bucal. La detección se realiza a través de sustancias especiales que permiten cuantificar la placa. Esto es importante para identificar el riesgo que tiene el paciente de presentar caries o afecciones periodontales y concientizarlo sobre acciones preventivas.<sup>12</sup>

Las sustancias reveladoras de placa principalmente están formadas por colorantes vegetales. Existe una gran variedad de tabletas masticables o soluciones reveladoras que indican la cantidad de placa dental presente, la indicación para el uso de las tabletas es darle una al paciente para que la disuelva en su boca y pase la saliva por todos sus dientes. Las soluciones se utilizan colocando dos a tres gotas en la lengua y de igual forma la saliva se debe hacer fluir por todos los dientes. Para finalizar se medirá la cantidad de placa presente en los dientes.<sup>13</sup>

La manera más sencilla de medir el porcentaje de placa en la boca es con el índice de O'Leary. Este solamente toma en cuenta las superficies lisas de los dientes, las caras oclusales quedan excluidas. Una vez aplicada la solución reveladora de placa se cuenta el número de caras teñidas y se divide entre el número de caras presentes, el número obtenido se multiplica por cien y el resultado será el porcentaje de placa presente en la boca, un índice inferior a veinte por ciento refleja una higiene eficiente



y bajo riesgo de padecer caries. El conteo de caras se facilita utilizando un diagrama donde se registren las caras.<sup>12</sup> Figura 1



**Figura 1 Índice O'Larey**

Las soluciones reveladoras durante la consulta sirven para mostrar a los pacientes de una manera visual las zonas donde se encuentran depósitos de placa en los dientes y así reforzar el cepillado en esas áreas. Mostrar la coloración de los dientes en los pacientes ayuda a incrementar el interés por mantener una boca sin acumulación de placa dental y por realizar un correcto cepillado de los dientes.<sup>13, 14</sup>

### 1.2.2 Técnica de cepillado

Uno de los hábitos que se debe inculcar es el cepillado dental de esta manera las rutinas correctas de higiene son indispensables para mantener dientes y encía sanos. Estos son inculcados por profesionales de la salud, por lo que ellos son los que designan cual es la técnica correcta de cepillado, así como el cepillo adecuado de acuerdo a las características de cada paciente. Los padres deben conocer cómo realizar las técnicas de higiene, ya que son los encargados de supervisar o realizar la limpieza dental de los niños de acuerdo a la edad que tengan.<sup>15, 14</sup>

Uno de los factores de riesgo para padecer caries dental son las prácticas inadecuadas de higiene bucal. Existe una amplia relación entre la caries dental y los hábitos de cepillado dental, ya que las cerdas eliminan la placa acumulada en las superficies y disminuye la probabilidad de que ocasione daños a la estructura del diente.<sup>1</sup>



La técnica de Fones está indicada en pacientes pediátricos o con dificultades motoras, para llevarla a cabo los dientes deben estar en posición de reposo u oclusión y se recomienda el uso de un cepillo con cerdas multinivel. La técnica consiste en colocar el cepillo a 90° con respecto a la superficie vestibular del diente, después se procede a realizar movimientos circulares de 5 a 8 veces por la superficie vestibular de cada dos dientes, ejerciendo presión para lograr limpieza en la zona interdental.<sup>15</sup>

Las caras linguales y palatinas de los dientes se colocan en forma vertical realizando movimientos de zigzag. Para las caras oclusales se coloca sobre ellas el cepillo realizando movimientos circulares que logren una correcta limpieza en la fosetas y fisuras. Al finalizar de realiza un cepillado de en forma de barrido en la lengua.<sup>15</sup> Figura 2

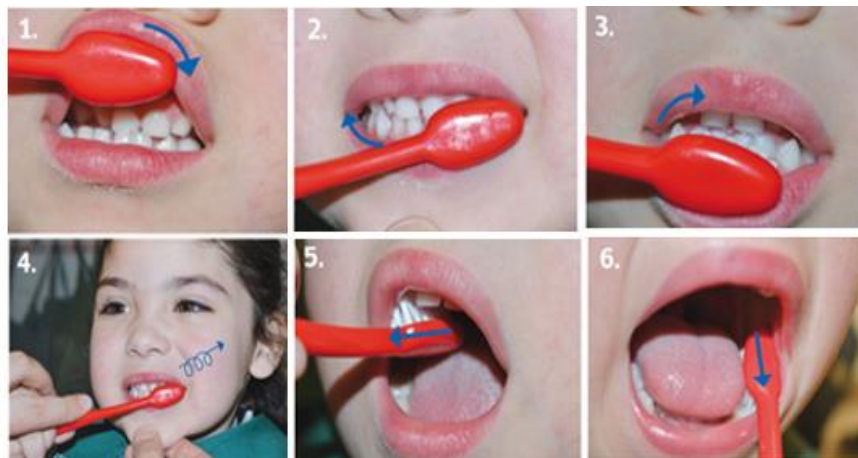


Figura 2. Técnica de Bass

La técnica de cepillado Scrub se realiza dividiendo la boca en seis partes, donde se procede a colocar las cerdas del cepillo en un ángulo de 90° sobre las superficies de los dientes y realizando movimientos repetitivos de atrás hacia adelante sobre toda la arcada. Se recomienda realizar veinte repeticiones de los movimientos por cada sextante. Este cepillado se recomienda que lo realicen niños en etapa preescolar.<sup>15</sup> Figura 3.





## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



**Figura 3 Técnica de Scrub**

### 1.2.3 Pláticas educativas

La salud bucal es fundamental para el bienestar de los infantes, ya que las enfermedades dentales afectan la calidad de vida. El conocimiento adquirido en pláticas educativas por parte de los padres fomenta la etiología de la caries y los aspectos importantes de la salud bucal del niño, una correcta higiene dental a través de la identificación de la placa dental y el correcto cepillado dental ayuda a prevenir enfermedades o infecciones.<sup>10</sup>

Una familia que ha recibido pláticas educativas por parte de un profesional contará con los elementos necesarios para brindar a sus hijos una atención bucal preventiva y tendrá interés en conocer el estado de salud dental que tienen, así como, buscará informarse más sobre el tema y visitará al profesional con frecuencia a realizar tratamientos preventivos en sus hijos, como profilaxis y aplicaciones de fluoruro. El enfoque preventivo aplicado desde los primeros años de vida es crucial para el éxito de las pláticas y programas educativos.<sup>16</sup>

Las pláticas educativas enfocadas en niños en etapa escolar se dan a través de juegos, dibujos, gráficos o historietas con lenguaje sencillo que motivan acerca de lo que implica tener hábitos saludables en el cuidado bucal. La educación es el método más eficaz para un cambio de actitud que logre una vida más saludable.<sup>7, 16</sup>

El surgimiento de nuevas tecnologías tiene un impacto importante en las pláticas educativas que permite realizar una demostración de los temas a través de videos, proyecciones e imágenes. La tecnología ayuda a tener



una interacción mayor por parte de los padres y niños a través de actividades en aplicaciones que permiten evaluar o reforzar los conceptos adquiridos.<sup>7</sup>

#### 1.2.4 Pulido dental

El pulido dental es un procedimiento de limpieza realizado por un profesional que consiste en la eliminación de manchas y biopelícula, previamente teñido por un revelador de placa dental. Es un procedimiento sencillo realizado a través de instrumentos rotatorios y pasta profiláctica que lo convierte en un excelente tratamiento para introducir a los niños a los procedimientos dentales.<sup>17, 18</sup>

La limpieza de los dientes se puede realizar con diversas técnicas y aditamentos, los principales son a través de instrumentos rotatorios en los que se puede colocar un cepillo de cerdas giratorias o una copa de hule acompañados de una pasta de pulido dental para lograr una correcta limpieza que ayude a mantener los dientes sanos.<sup>18</sup>

Los instrumentos de rotación, así como las cerdas de los cepillos giratorios ayudan a limpiar zonas donde un cepillo convencional no podría llegar, ahí radica la importancia de acudir con un especialista cada seis meses una limpieza dental.<sup>18</sup>

#### 1.2.5 Fluoruro

El fluoruro es un derivado del Flúor, el cual es utilizado como método de prevención excelente para la caries. Existen diversas presentaciones tópicas, por ejemplo: el gel y barniz, también está incluido en productos de consumo diario como el agua y la sal. La fluoración del agua fue un avance preventivo muy importante para evitar la caries, ya que se descubrió que su combinación creaba una disminución de la prevalencia de caries, formando uno de los pilares preventivos más importantes y



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



creando el concepto de prevención a través del fluoruro. Los países latinoamericanos también autorizan la venta de sal con flúor para toda su población como método preventivo.<sup>19</sup>

Las propiedades preventivas del fluoruro se deben a que éste elemento inhibe la desmineralización y ayuda a remineralizar los dientes. El fluoruro se incorpora a los cristales de fluorapatita. Esto ayuda a crear superficies con mayor resistencia. También actúa como agente bactericida para la placa dental ya que disminuye su actividad bacteriana.<sup>20</sup>

El fluoruro en gel más utilizado es el flúorfosfato acidulado al 2.13% que contiene 12,300 ppm. Su forma de actuar del gel se lleva a cabo cuando entra en contacto con el diente, ya que provoca que se disuelva una capa mínima de esmalte que libera calcio y al entrar en contacto con el gel forma fluoruro cálcico que provoca en los dientes una resistencia a las caídas del pH y ayuda a evitar ambientes ácidos que propicien la formación de caries.<sup>20</sup>

El fluoruro en gel se coloca en cubetas especiales que serán llevadas a cada arcada dental, esto provoca una exposición de 61.5 miligramos de ion fluoruro por aplicación en los pacientes. Los geles se presentan con diversos sabores y colores. Para su uso se deben colocar en presencia de succión sobre dientes secos así evitando que tenga contacto con saliva ya que pierde su efectividad.<sup>20</sup>

El fluoruro tópico más utilizado en la actualidad es el barniz aprobado por la FDA desde 1994. Esta presentación reduce la probabilidad de tener caries en un treinta y siete por ciento. Para su uso se coloca sobre el diente formando una película que lo recubre liberando el flúor de 1 a 7 días después de su colocación. Su aplicación se realiza a través de pinceles preferentemente sobre dientes secos después de un pulido dental.<sup>21, 14</sup>

La caries dental es detenida por el fluoruro, ya que facilita la remineralización del esmalte impulsado por la saliva, una forma de



## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



abordarla es con el desarrollo de nuevos agentes mineralizantes, por ejemplo: la combinación de fluoruro y Beta-Fosfato Tricálcico ( $\beta$ -TCP) que resiste más a los ácidos.<sup>22</sup>

Clinpro White Varnish es un barniz que incorpora tecnología  $\beta$ -TCP y ácido fumárico, y con alta quelación del calcio, que lo convierte en un Fosfato Tricálcico Funcional  $f$ -TCP. Es utilizado para la prevención de caries y sensibilidad.<sup>22, 23</sup> Figura 4



Figura 4 Clinpro White Varnish

El  $f$ -TCP promueve la saturación de iones sobre el diente, que provoca una estructura mineral más resistente al ácido, esto permite que la liberación de iones calcio y flúor sea constante hasta por veinticuatro horas después de su aplicación.<sup>22</sup>

Clinpro White Varnish se coloca sobre dientes limpios, secos y bajo aislamiento relativo. Se sitúa el material en el dosificador y se mezcla para incorporarlo, después se carga el pincel y se procede a colocar una capa delgada de material sobre cada uno de los dientes.<sup>23</sup> Figura 5

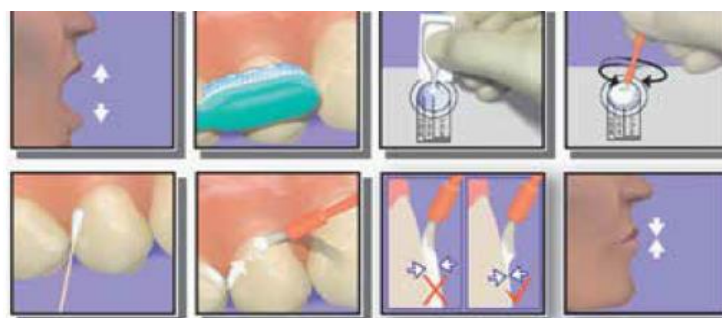


Figura 5 Método de empleo



### 1.3 Remoción de caries

El método tradicional para la remoción de caries es a través de turbinas de alta velocidad, el cual remueve el tejido dañado de una manera rápida y eficiente, sin embargo, tiene varios inconvenientes como lo son: efectos térmicos sobre la dentina y pulpa, remoción excesiva de tejido sano, uso de anestesia y provoca ansiedad en los pacientes por ser un método que genera vibración y sonidos desagradables.<sup>24, 25, 26</sup>

Con el fin de conseguir métodos menos invasivos para eliminar el tejido cariado comenzaron a surgir en la década de los setenta productos que ayudaban a remover tejido infectado en dientes cavitados por caries de una forma químico-mecánica que dejaba de lado el uso de turbinas de alta velocidad y hacia más cómoda la intervención dental.<sup>24, 25, 26</sup>

#### 1.3.1 Agentes químicos mecánicos para remoción de caries

Los agentes para remover caries de manera químico-mecánica surgen en 1972. Se caracterizan por tener la capacidad de ablandar el tejido cariado para facilitar su remoción. En 1975 se publican los estudios realizados al primer producto químico llamado GK 101, cuyo ingrediente principal era hipoclorito de sodio al 5%, sin embargo, era muy agresivo para los tejidos sanos y los fabricantes decidieron retirarlo del mercado para formar un nuevo producto al que se le añadieron ingredientes menos agresivos.<sup>27</sup>

Los fabricantes de GK 101 añadieron al nuevo producto ingredientes como hidróxido de sodio, cloruro de sodio y glicina para crear un agente de remoción de caries distinto bajo el nombre de Caridex. Sin embargo, tuvo poca aceptación debido a que era inestable y la remoción del tejido requería un tiempo de trabajo prolongado.<sup>25</sup>

En 1997 surgió en Suecia el producto Carisolv, un agente similar a Caridex que incorporó tres aminoácidos: leucina, lisina y ácido glutámico, estos al reaccionar con hipoclorito de sodio que contenía al 0.95% mejoraban la degradación de las fibras de colágeno en las áreas desmineralizadas por



caries y lograba mejorar el proceso de eliminación del tejido infectado. Sin embargo, tuvo poco éxito debido a que el producto tenía un alto costo y requeriría uso de instrumentos personalizados que requerían capacitación para poder ocuparlo.<sup>25, 28, 29</sup>

En 2003 se lanzó en Brasil al mercado un producto económico con eficacia similar a la de Carisolv, bajo el nombre de Papacárie. Este agente químico es derivado de la papaya, con propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias. Los ingredientes que lo componen son: papaína, cloramina, espesante y azul de toluidina. La papaína rompe los puentes de colágeno provocando la disolución de bacterias así como de los minerales, reblandeciendo de esta manera la caries.<sup>25, 26, 27</sup>

En 2016 se lanzó en Argentina el producto Brix 3000, que contiene 3000 U/mg de papaína encapsuladas en tecnología emulsión tampón encapsulada (EBE) que le confiere al gel el pH ideal para inmovilizar las enzimas y liberarlas al momento de ejercer su proteólisis sobre el colágeno dañado para reblandecer el tejido dañado.<sup>27, 30</sup>

### 1.3.2 Papaína

La papaya es un cultivo endémico en México, Centroamérica y América del sur. El fruto de la especie *Carika papaya* es utilizado para extraer el látex del fruto verde. Este tiene alta actividad enzimática proteolítica y es utilizado en el ámbito de la cosmetología, suavizante de carnes, investigación y en la Odontología.<sup>31</sup>

*La carika papaya* es una planta tropical de crecimiento rápido que no cuenta con ramificaciones, mide de siete a ocho metros de alto y tiene hojas suaves agrupadas en la parte superior. La planta contiene conductos lactíferos, sin embargo la mayor extracción del látex se realiza del fruto.<sup>31, 32</sup>

La extracción del látex se debe realizar entre cinco a diez de la mañana para que el sol no provoque pérdida de la actividad proteolítica del látex. La recolección se lleva a cabo al realizar incisiones verticales y



homogéneas en la cáscara del fruto con materiales no oxidables y se recolecta en recipientes que no sean de metal, pues al contacto con zinc, hierro o cobre puede debilitar el complejo enzimático. Los frutos de dos a tres meses contienen mayor cantidad de látex comparado con los de otra edad.<sup>31</sup>

La comercialización del látex recolectado se realiza en seco, preferentemente se liofiliza y se empaqueta al vacío para ser distribuido, teniendo de esta manera una estabilidad en la actividad enzimática durante 68 días.<sup>31</sup>

## 2. TÉCNICA DE RESTAURACIÓN ATRAUMÁTICA (TRA)

### 2.1 Caries Dental

La caries dental es una de las enfermedades predominantes en el mundo, se considera un problema importante de salud relacionado con la mala higiene bucal. Es el resultado de una afección provocada por acumulación de placa sobre la superficie del diente, que convierte el azúcar consumido durante la alimentación en ácidos que dañan la estructura dental.<sup>1</sup>

El origen de la caries es de etiología multifactorial y afecta a las piezas dentales provocando una destrucción progresiva de ellas a través de la desmineralización del esmalte. Su formación está relacionada con la dieta, el consumo de carbohidratos fermentables como la sacarosa en conjunto con el tiempo sobre la superficie dental y las bacterias cariogénicas facilitan la formación de la caries.<sup>33</sup>

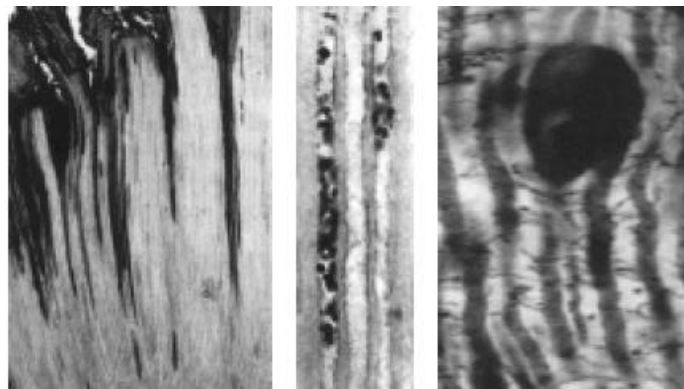
La dentina vital está formada por tejido mineralizado y fibras de colágeno. Cuando estas estructuras son atacadas por ácidos provenientes de la alimentación o por acumulación de biopelícula, el mineral se disuelve y las fibras se rompen, por lo que se forma una acumulación de bacterias y estructura necrótica en el diente.<sup>34</sup>



La proliferación de bacterias en el tejido dental provoca una desorganización en la capa de odontoblastos y el órgano dental responde fisiológicamente con un mecanismo de remineralización que forma una zona oscura. La caries avanza de forma irregular y rápida en dentina, afecta primero a la zona peritubular que la intertubular, ya que ésta presenta mayor grado de mineralización. El tejido dañado está formado por dos zonas de destrucción denominados tejido infectado y tejido afectado.<sup>35</sup>

### 2.1.2 Tejido infectado

El tejido infectado también es llamado dentina cariada externa y debe eliminarse durante la remoción de caries. Este tejido muestra aglomeraciones de fibras colágenas dañadas, menor número de cristales de hidroxiapatita y de moléculas precursoras de colágeno. La dentina cariada no puede mineralizarse, está compuesta por bacterias y material amorfo sellando la luz de los túbulos dentinarios alargados por la pérdida de dentina peritubular. La zona no tiene procesos odontoblásticos en su interior y presenta ruptura de túbulos dentinarios.<sup>35</sup> Figura 6



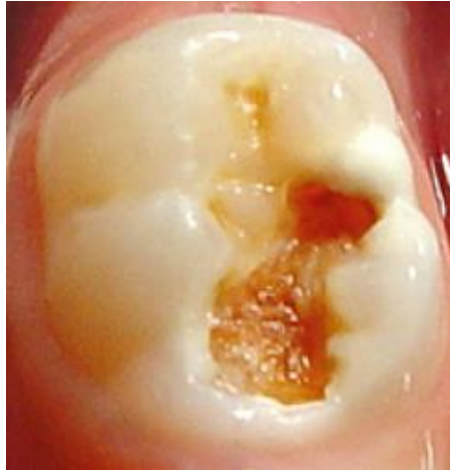
**Figura 6 Estructura de la dentina infectada**

El tejido infectado cuenta con fibras de colágeno desnaturalizadas y sin capacidad de cristalización. Estas se encuentran degradadas y dispersas, lo que le confiere a la dentina la facilidad para ser removida. La afectación al tejido se da de forma gradual y a manera que avanza la zona más





distante se encuentra en mejor estado, por lo que el contenido mineral y la dureza va en aumento a mayor profundidad.<sup>34, 35, 36</sup> Figura 7



**Figura 7 Dentina infectada**

### 2.1.3 Tejido afectado

La zona más profunda de la cavidad con caries se le conoce como dentina cariada interna o tejido afectado, está compuesta por dentina peritubular densa y mineralizada rica en fibronectina que actúa sobre los odontoblastos y fomenta su interacción con la matriz extracelular. Se caracteriza por su semejanza con dentina sana, está libre de bacterias, con poca desnaturalización de las fibras de colágeno y es rica en fibronectina que ayuda en la interacción de los odontoblastos con la matriz extracelular. Esta dentina afectada debe conservarse al momento de la eliminación de caries.<sup>34, 35, 36</sup> (Figura 8)



**Figura 8 Dentina afectada**



## 2.2 Técnica TRA

La diferencia que existe en el crecimiento económico de los países de primer mundo contra los de tercer mundo afecta directamente la disponibilidad de recursos para la salud de la población, provocando una directa asociación entre la caries dental presente entre los habitantes y el nivel de ingresos del país. Los países de bajos ingresos tienen mayor incidencia de caries, por el contrario, los de mayor ingreso presentan menor prevalencia de caries dental.<sup>1</sup>

A lo largo de la historia ha surgido una amplia variedad de opciones para tratar la caries en países o comunidades de bajos ingresos para contribuir a la disminución en la pérdida de piezas dentales de las poblaciones que no tienen acceso a la salud dental.<sup>37</sup>

En la década de los ochenta en la Escuela Dental de Dar en Salaam en la República de Tanzania, África, surgió una técnica manual de remoción de caries como una necesidad para brindar atención en comunidades de escasos recursos.<sup>37, 38, 39</sup>

En el año 1992 se manifestó en la sección Sur y Este de África de la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR) que las lesiones dentales que padece la población de África no recibían atención, esto debido a que los tratamientos restaurativos no estaban disponibles para las comunidades por la falta de recursos, tecnología e infraestructura.<sup>40</sup>

Los años consecutivos los profesionales de la salud comenzaron a realizar esfuerzos por adaptar equipos de turbina, succión móvil, sillones dentales y generadores portátiles, para atender a la población, pero los resultados no fueron favorecedores ya que se requiere de mantenimiento, uso de la electricidad para hacer funcionar los aparatos, vehículos de transporte y de combustible que requiere un costo extra, por lo que se prefirieron los tratamientos realizados por métodos manuales.<sup>40</sup>



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



EL 7 de abril de 1994 la Organización Mundial para la Salud presentó un manual de forma oficial con un método de remoción de caries iniciado en la Escuela Dental de Dar es Salaam Tanzania, África, que no requiere el uso de agua, electricidad o turbinas denominado: Técnica de Restauración Atraumática.<sup>40</sup>

La Técnica de Restauración Atraumática consiste en realizar una remoción de tejido reblandecido y desmineralizado por caries usando instrumentos manuales. Esta técnica brinda como ventaja que solo se remueve tejido descalcificado permitiendo conservar tejido dentario sano, lo que resulta en cavidades pequeñas.<sup>37, 38, 39, 40</sup>

La técnica no provoca dolor, no necesita el uso de anestesia, aislamiento absoluto, ni se requiere el utilizar pieza de mano y succión. TRA no es una técnica exigente, por lo que puede ser utilizada en zonas de escasos recursos.<sup>40</sup> En las poblaciones aisladas donde los centros de atención bucal son esporádicos y cuentan con bajos ingresos la técnica de restauración atraumática es una alternativa de tratamiento muy favorable.<sup>41</sup>

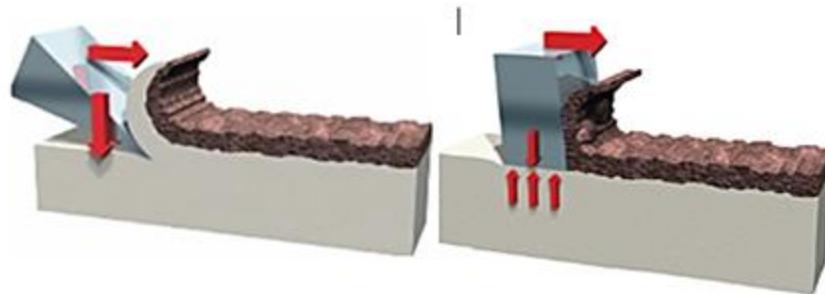
En la actualidad la técnica TRA se puede llevar a cabo con el uso de una enzima bactericida que ayude a la eliminación del tejido cariado y continúe con la ventaja de no requerir anestesia, aislamiento absoluto o equipos especiales. La enzima proteolítica Papacarie se encuentra en geles de remoción de caries, como una alternativa para completar la técnica TRA.<sup>42</sup>

Papacarie elimina únicamente el tejido cariado y ejerce incluso menor efecto sobre la dentina sana, en comparación con la técnica llevada a cabo sin productos químicos, ya que estos ablandan el tejido infectado para removerlo con mayor facilidad.<sup>35</sup> Figura 9

La cavidad resultante de la remoción de caries manual se restaura y sella con Ionómero de vidrio que al ser un material que libera fluoruro previene



el desarrollo de caries secundaria y remineraliza el tejido dañado, lo que convierte a TRA en un tratamiento restaurador y preventivo.<sup>40</sup>



**Figura 9 Remoción de caries sin agente químico (izquierda) y con agente químico (derecha)**

### 2.2.2 Ionómero de vidrio

El Ionómero de Vidrio es un material versátil ocupado como base para composite, material de obturación o cementación. Está compuesto por polisacáridos complejos, homopolímeros o copolímeros de ácido acrílico sobre un silicato de doble aluminio y calcio, lo que le confiere fuerza, dureza y la propiedad de liberar fluoruro, esta última le ha permitido ser denominado como un material inteligente, ya que el fluoruro se activa cuando el material entra en contacto con la saliva formando una actividad anticariogénica.<sup>43,44</sup>

El Ionómero de Vidrio está constituido por un polvo y un líquido que al ser combinados forman un pasta que al fraguar se convertirá en un material sólido adherido a la estructura dental. El polvo está compuesto por un sílice ( $\text{SiO}_2$ ), alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), fluorita ( $\text{CaF}_2$ ) y criolita ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), mientras que el líquido es una solución acuosa de ácido acrílico, agua y como reguladores del tiempo de fraguado contienen ácido itáconico y/o ácido tartárico.<sup>43</sup>



Los Ionómero de Vidrio se dividen en dos tipos. El tipo I es utilizado para cementación de restauraciones, como lo son coronas, incrustaciones, postes de metal. El tipo II es utilizado como material de restauración en cavidades.<sup>43</sup>

El Ionómero de Vidrio cuenta con propiedades que lo destacan como buen material restaurador como lo son compatibilidad con los tejidos, adhesión química con las estructuras dentales a través de intercambio de iones, coeficiente de expansión térmica similar al diente, capacidad de liberar fluoruro, acción bacteriostática, y ausencia de contracción al fotopolimerizar.<sup>43,45</sup> Es un material resistente al deterioro que le permite ser utilizado como restauración provisional de larga duración, o restauración permanente en dientes posteriores.<sup>45</sup>

### 3. PAPACÁRIE

En el año 2003 surgió en Brasil un agente de remoción químico- mecánica de caries con propiedades antimicrobianas denominado gel de Papacarie, el cual es un compuesto a base de papaína y compuesto por cloramina, azul de toluidina, sales, conservantes y espesantes que ablanda el tejido cariado para ser removido con instrumentos manuales.<sup>28</sup>

Papacárie es un gel que no presenta efectos secundarios en los pacientes y tiene baja probabilidad de provocar alergia. Está patentado, registrado y aprobado para su uso por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil (ANVISA)<sup>46</sup>

#### 3.1 Características de la Papaína

La papaína pertenece al grupo de proteasas, las cuales son enzimas que provocan hidrólisis de las proteínas en fragmentos más pequeños, esta cualidad les permite ser usadas para la síntesis de nuevos compuestos de interés. La papaína es una tiol-proteasa semejante a la pepsina



humana, que se extrae del látex de la papaya o mamón verde (*Carica papaya*), y posee una actividad bactericida, bacteriostática y antiinflamatoria, dichas características le confieren un uso en la industria alimentaria y farmacéutica.<sup>32, 35, 47</sup>

La *Carica* es un género originario de las zonas tropicales y subtropicales de América, sin embargo también la exportan Uganda, Lanka y Tanzania. La *Carica papaya* es la fuente principal de la papaína, esta planta es nativa específicamente de América Central, se caracteriza por ser de crecimiento rápido, tallo recto de siete a ocho metros de alto y veinte centímetros de diámetro, con hojas suaves ubicadas en la parte superior sin ramificaciones.<sup>32</sup>

La papaína se encuentra en el látex de los conductos lactíferos del fruto a los cuales se accede haciendo cortes sagitales en la cáscara provocando de esta manera que la superficie de estos se comience a cubrir del líquido proveniente de los conductos del sistema de la planta, en ese momento se comienza la recolección inmediata ya que después de unos minutos comienza a coagularse y no podrá ser recolectada.<sup>32</sup>



**Figura 10** *Carica papaya*

Partiendo del análisis de la estructura del colágeno y la forma en que se ve alterado por la presencia de caries se propone el uso de papaína para que realice su acción enzimática sobre el tejido dental desnaturalizado. La



papaína actúa sobre la caries, debido a que tiene un efecto proteolítico limitado sobre la antiproteasa plasmática 1 alfa antitripsina que se encuentra en el tejido dental necrosado, de manera en que actúa sobre las uniones no covalentes rompiendo así la unión entre las fibrillas de colágeno dañadas por la caries, para así facilitar su remoción y dejando intacta la dentina sana, que al no estar desmineralizada no contiene fibra expuestas de colágeno sobre las que actuó la papaína.<sup>35, 47</sup> Figura 10

### 3.2 Componentes

La papaína es una enzima proteolítica con propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias, derivada del látex de la papaya verde, que actúa específicamente sobre tejido necrótico debridando las fibras de colágeno degradadas y preservando el tejido sano.<sup>28</sup>

La cloramina es un compuesto de cloro y amonio con propiedades bactericidas y desinfectantes que afecta a la dentina cariada y rompe los puentes de hidrógeno del colágeno, por lo que ablanda y facilita la remoción de la caries.<sup>28</sup>

Azul de toluidina es un bactericida y colorante que le confiere color al gel y actúa como antimicrobiano fijándose a la pared de la bacteria, también es un fotosensibilizador no tóxico.<sup>28</sup>

### 3.3 Mecanismo de acción

La remoción químico-mecánica de caries se basa en la acción ejercida por un agente químico que reblandece el tejido infectado, y se complementa con el uso de instrumentos manuales no cortantes para remover la caries. El agente químico actúa sobre las uniones covalentes y enlaces destruidos de la estructura, por lo que rompe los puentes de hidrógeno de la triple hélice del colágeno, este fenómeno genera que la aplicación de agentes químicos no actúen sobre el colágeno integro sino



sólo sobre el dañado, lo que permite una remoción selectiva de dentina infectada y la integridad del tejido sano.<sup>35</sup>

### 3.4 Manipulación

Las presentaciones comerciales de Papacarie pueden ser dos, un contenedor que con 3 ml de producto o una jeringa denominada dúo que contiene un mililitro de gel, para su uso no requiere ser combinada con otro producto, y se debe mantener bajo refrigeración, la forma correcta para utilizarlo es aplicarlo directo del envase sobre dientes con cavidades abiertas que presenten caries, el gel se sitúa hasta cubrir por completo el área dañada.

### 3.5 Procedimiento

Para utilizar Papacarie en presentación de sobre o jeringa se recomienda colocarlo preferentemente sobre un diente limpio, la manipulación se comienza aplicando el gel en la cavidad cariosa durante 60 segundos, al inicio del procedimiento el gel será transparente y al desnaturalizar las fibras de colágeno este se tornará más oscuro.<sup>48</sup> Figura 11 y 12.

Después de un minuto en contacto con el gel la dentina cariada comienza a sufrir cambios, lo cual permite iniciar a remover el tejido infectado que se encuentra ablandado, para retirarlo se utiliza un excavador de punta roma ejerciendo movimientos pendulares, hasta remover por completo el tejido dañado.<sup>48</sup> Figura 13 y 14

El gel se debe aplicar por segunda vez repitiendo el mismo procedimiento y así sucesivamente hasta que Papacarie deje de cambiar su color por uno más oscuro, cuando esto suceda nos indicara que ya no hay fibras de colágeno desnaturalizadas, es decir, ya se habrá removido todo el tejido infectado y únicamente quedara el tejido sano y afectado en el diente.<sup>28</sup> Figura 15





## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



Para finalizar la remoción de caries se procede a limpiar el área con clorhexidina al 0.2% y realizar la obturación de la cavidad con un cemento de Ionómero de vidrio que libera fluoruro y previene la aparición posterior de caries.<sup>40</sup> Figura 16 y 17



**Figura 11** Presentación en sobre de 3ml de Papacárie



**Figura 12** Dientes cavitados con presencia de caries



**Figura 13** Aplicación del gel Papacárie durante 60 segundos



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría**



**Figura 14 Remoción de caries reblandecida con excavador**



**Figura 15 segunda aplicación de Papacárie y remoción de caries**



**Figura 16 Cavidades sin presencia de caries después de usar Papacárie**



## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



**Figura 17** Obturación de las cavidades con Ionómero de vidrio

### 3.6 Tiempo de trabajo

El gel de Papacarie se aplica sobre el tejido cariado durante 60 segundos y requiere de dos a tres aplicaciones para eliminar todo el tejido infectado.<sup>48</sup> La eliminación de caries de un diente tratado con Papacarie requiere de un tiempo de trabajo aproximado de  $11 \pm 4$  minutos.<sup>49</sup>

### 3.7 Eficacia de la eliminación de caries

Papacarie realiza eliminación de caries sin la necesidad de someter el diente a anestesia y no requiere tener aislamiento absoluto para funcionar de forma correcta.<sup>40</sup> Las características de las superficies del tejido sano de la cavidad posterior a la aplicación del gel son rugosidad del 31.2 % y pigmentación del 25%.<sup>49</sup>

La técnica químico–mecánica con Papacarie es efectiva y segura para eliminar el tejido cariado, es poco exigente con el equipo requerido para su uso, no tiene recidivas de caries ni manifestación de patología pulpar. El gel es considerado para tratamientos de mínima intervención, sin embargo esta técnica requiere incluso el doble del tiempo utilizado con turbina para remover la caries. Papacarie es catalogado como una técnica lenta para retirar caries.<sup>49</sup>

La presentación más vendida en el mercado es Papacarie en jeringa Duo, se encuentra en una presentación de un 1ml de gel, tiene un costo de



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



\$1,500 MXN aproximadamente y se puede comprar en línea a través de *Amazon, Mercado libre, Depósito Dentalmex Online*, o presencialmente en *Depósito Dental Villa de Cortés*. (Figura 18)



**Figura 18 Presentación Jeringa de 1ml de Papacárie Duo**

#### 4. BRIX 3000

Brix 3000 es un agente para remoción químico-mecánica de caries hecho a base de papaína lanzado en Argentina en el año 2016. El fabricante diferencia a Brix de otros agentes a base de papaína por contener una cantidad de 3000 U/mg Unidades internacionales de medición de la actividad enzimática específica o la concentración de actividad enzimática en cada 10% de producto, además de bioencapsular la papaína con tecnología EBE (Emulsión Buffer Encapsulante) que le confiere al gel el pH necesario para inmovilizar y aumentar la actividad de las enzimas, lo que le confiere mayor proteólisis del colágeno.<sup>25, 50</sup>

Brix 3000 tiene gran efectividad proteolítica para remover las fibras de colágeno dañadas por la caries, presenta poca disolución de su principio activo por los fluidos de la boca y no requiere refrigeración, lo que le permite tener resistencia para ser usado en condiciones con poca presencia de aparatos especiales.<sup>50</sup>



#### 4.1 Características de la Papaína

La papaína es una tiol-proteasa semejante a la pepsina humana, que se extrae del látex de la papaya o mamón verde (*Carica papaya*), y posee una actividad bactericida, bacteriostática, antiinflamatoria y antifúngica, lo cual le confiere un uso en la industria alimentaria y farmacéutica. Las proteasas son enzimas que provocan la hidrólisis de las proteínas en fragmentos más pequeños, lo que les permite ser usadas para la síntesis de nuevos compuestos de interés.<sup>32, 35, 47</sup>

La *Carica* es un género originario de las zonas tropicales y subtropicales de América. La *Carica papaya* es la fuente principal de la papaína. La planta es nativa específicamente de América Central, su crecimiento es rápido, tiene un tallo recto de siete a ocho metros de alto y veinte centímetros de diámetro, con hojas suaves ubicadas en la parte superior y que no presenta ramificaciones Figura 19.<sup>32</sup>



Figura 19 *Carica papaya*

La papaína se encuentra en la cáscara de la papaya y se obtiene al hacer cortes sagitales que rompan los conductos lactíferos del sistema del fruto. Las incisiones se realizadas provocan el brote del látex de papaya compuesto por papaína. Es un líquido lechoso que se recolecta en



contenedores no metálicos. La papaína al paso de unos minutos de recorrer la cáscara se comienza a coagular y pierde sus beneficios, se pueden realizar varios cortes en distintas zonas del mismo fruto haciendo intervalos semanales Figura 20.<sup>32</sup>



Figura 20 Recolección del látex de la papaya

Partiendo del análisis de la estructura del colágeno y la forma en que se ve alterado por la presencia de caries se propone el uso de papaína para que realice su acción enzimática sobre el tejido desnaturalizado que provoca la caries en los dientes. La papaína actúa sobre la caries, debido a que tiene un efecto proteolítico limitado sobre la antiproteasa plasmática 1 alfa antitripsina que se encuentra en el tejido dental necrosado.<sup>35</sup>

La papaína actúa sobre las uniones no covalentes, rompiendo así los puentes de hidrógeno de las fibrillas de colágeno dañadas por la caries, por lo que ablanda el tejido y facilita su remoción. Esta proteasa deja intacta la dentina sana, que al no estar desmineralizada no tiene fibra expuestas de colágeno sobre las que actuó la papaína y tiene efecto únicamente sobre el tejido infectado, por lo que no afecta al tejido sano y conserva la mayor cantidad posible de este.<sup>47</sup>



## 4.2 Componentes

Brix 3000 contiene por cada 100ml 3000 U/mg 10 gr de Papaína, azul de toluidina y como excipientes contiene glicol, peptina cítrica, trietanolamina, monooleato autorizados por la Administración Nacional de Medicamentos y Tecnología (ANMAT) que asegura no ser un producto que pueda provocar toxicidad en los pacientes.

La papaína es una enzima proteolítica con propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias, derivada del látex de la papaya verde, que actúa específicamente sobre tejido necrótico debridando las fibras de colágeno degradadas y preservando el tejido sano.<sup>28</sup>

La peptina es un carbohidrato complejo que contiene 65% de unidades de ácido galacturónico. Se extrae por hidrólisis ácida de residuos de la naranja, como son la cáscara.<sup>51</sup>

La Trietanolamina es un compuesto orgánico con un extremo amina y otro alcohol. Se obtiene de la reacción química entre óxido de etileno y amoníaco. Es un líquido amarillo o incoloro viscoso.

Azul de toluidina es un colorante que le confiere color y actúa como antimicrobiano fijándose a la pared de la bacteria, también es un fotosensibilizador no tóxico.<sup>28</sup>

## 4.3 Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de los agentes químicos se basa en reblandecer el tejido dañado para removerlo de forma manual con instrumentos no cortantes, como los escarbadores. El producto químico Brix 3000 actúa rompiendo los puentes de hidrógeno del colágeno dañado por la caries.

35, 46

Brix 3000 ablanda el tejido lesionado con presencia de una antiproteasa plasmática llamada 1-anti-tripsina. Esta antiproteasa es la encargada de la acción proteolítica del tejido dañado y no se encuentra en presente en



el tejido sano, por lo que el gel no actúa sobre este. El mecanismo de acción de Brix permite conservar una amplia cantidad de tejido sano <sup>35, 46</sup>

#### 4.4 Manipulación

Brix 3000 es un gel que se encuentra en presentación de jeringa de un mililitro o envase de tres mililitros, siendo el segundo más fácil de conseguir, no requiere estar bajo refrigeración. Su aplicación es directa sobre el diente sin ser combinado con otro producto. Se aplica la cantidad correspondiente al tamaño de un grano de arroz sobre cavidades abiertas por caries o hasta cubrirlas por completo. Figura 21

#### 4.5 Procedimiento

Brix 3000 se coloca sobre un órgano dental limpio. El gel se deja actuar durante dos minutos sobre la caries, después de un minuto se observa formación de burbujas de oxígeno y cambio de color, después de 2 minutos se procede a eliminar el tejido reblandecido con movimientos pendulares realizados con una cucharilla de punta roma.<sup>27</sup> Figuras 22 y 23

Brix 3000 requiere dos o más aplicaciones sobre el diente para remover el tejido infectado, se realiza cada una y cuando el producto presente sobre a cavidad una apariencia clara sin cambio de color y no forme burbujas indicarán la inexistencia de tejido cariado y no serán necesarias más aplicaciones.<sup>30, 47</sup> Figura 24

Después de las aplicaciones correspondientes del gel sobre el tejido cariado se procede a limpiar la cavidad con clorhexidina al 0.2%, después se obtura con Ionómero de vidrio, un cemento biocompatible que contiene fluoruro y evita la futura formación de caries .<sup>30, 47</sup> Figuras 25 y 26





## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



Figura 21 Presentación de 3ml Brix 3000



Figura 22 Aspecto clínico de la lesión cariosa OD 64 y 65



Figura 23 Aplicación de gel Brix 3000 durante 60 segundos



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



**Figura 24** Formación de burbujas y cambio de color translúcido a oscuro del gel



**Figura 25** Aspecto de las cavidades después de la remoción de caries usando Brix 3000 y escarbador



**Figura 26** Obturación con Ionómero de vidrio



#### 4.6 Tiempo de trabajo

Brix 3000 se aplica sobre el tejido cariado de un diente cavitado y se deja actuar durante 2 minutos para descomponer las fibras de colágeno, ablandar el tejido y poder remover la caries con facilidad a través de instrumentos manuales. El gel se coloca dos o tres ocasiones según sea requerido, hasta que el gel no presente cambios en su apariencia. El tiempo promedio de trabajo clínico es de 7.5 minutos para eliminar el tejido cariado.<sup>42</sup>

#### 4.7 Eficacia de la eliminación de caries

Brix 3000 es eficaz en la eliminación de tejido infectado en las lesiones cariosas abiertas, logrando una eliminación del 90% del tejido careado en la primera aplicación. Es ideal para pacientes pediátricos que colaboran poco, debido a que es un método más cómodo que el convencional y no requiere el uso de anestesia, aislamiento absoluto, aerosoles e instrumentos rotatorios.<sup>30, 42, 52</sup>

Brix 3000 brinda seguridad para tratar la caries activa.<sup>47</sup> La efectividad del gel se considera igual a la lograda con instrumentos rotatorios, con la diferencia de ser un método de remoción de caries mínimamente invasivo que logra un comportamiento relajado en pacientes e introduce a los niños a la consulta dental.<sup>30</sup>

Brix 3000 es un gel que remueve caries de manera eficiente, biocompatible, no invasiva y es genotóxico, lo que le permite realizar tratamientos conservadores y rápidos, y le confiere la ventaja de ser usado en dientes temporales donde se requiere rapidez y no ser invasivos para evitar el daño al tejido pulpar debido a que son dientes con dimensiones reducidas. El gel logra una eliminación de caries igual a la realizada con piezas rotatorias.<sup>53</sup>



## Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción convencional de caries en Odontopediatría



El gel Brix 3000 deja cavidades en condiciones favorables para obtener una buena penetración y retención micromecánica del Ionómero de vidrio, lo que indica una mayor resistencia de la unión entre el diente y el material de obturación.<sup>30</sup>



Figura 27 Presentación en jeringa de 1ml de Brix 3000

Brix 3000 no requiere refrigeración, se conserva a temperatura ambiente y se puede encontrar en dos presentaciones, una jeringa de un mililitro para treinta aplicaciones (Figura 27) o un envase con treinta mililitros de gel que rinde noventa aplicaciones y remueve caries en aproximadamente cuarenta y cinco dientes (Figura 28).



Figura 28 Presentación en envase de 3ml de Brix 3000

Brix 3000® es fabricado por BRIX, S.R.L e importado por DENSPLY MÉXICO, S.A. DE C.V. La presentación más vendida en el mercado es el envase de 3ml y se puede comprar con un costo de \$900 a \$2000 MXN pesos en línea a través de *Amazon, Mercado Libre, Todo dental* o de manera presencial en los depósitos dentales: *Tutti Dental, Reixis y Azcapotzalco*.



## CONCLUSIONES

La promoción de la educación bucal es la base para fomentar hábitos preventivos de cuidado bucal desde temprana edad en la población. En la actualidad en México hay varias comunidades aisladas o de bajos recursos que no tienen acceso a la información necesaria para mantener una buena salud.

Las comunidades menos favorecidas no cuentan con infraestructura que les permita tener atención dental de calidad para atender los problemas de salud bucal que presentan, por lo que la Técnica de Restauración Atraumática es una técnica que beneficiaría mucho a los habitantes, debido a que no requiere equipo sofisticado para llevarla a cabo y tiene la ventaja de ser complementada con productos químicos que faciliten la remoción de caries.

Los productos químicos a base de papaína como por ejemplo Papacárie y Brix 3000 son una buena alternativa para remover caries en dientes que presenten cavidades sin compromiso pulpar. Su nivel de efectividad es similar al de una turbina, eliminan todo el tejido infectado sin dañar al sano, por lo que remover la caries con estos productos ayuda a preservar la mayor estructura dental posible.

Papacárie y Brix 3000 son geles no invasivos, su uso no requiere anestesia ni equipos especializados, por lo que son una gran alternativa para retirar caries en comunidades de alejadas sin condiciones de atención primaria. También, este tipo de geles son una gran opción para comenzar a introducir a los niños a la consulta dental, en pacientes de difícil manejo, debido a que actúan de forma rápida y no crean sonidos desagradables.



## Referencias Bibliográficas

1. Maki R, Helaly M, Abdelhlim E. Assessment of Brushing Techniques in School Children and Its Association with Dental Caries, Omdurman, 2019. International Journal of Dentistry 2021; 6.
2. Pinni J, Sankar J, Bandi S. Association of dental caries with socio-demographic and nutritional factors among school children in Guntur district of Andhra Pradesh, India. pediatric dental journal 2019; 29: 111-115
3. Saldunaite K, Bendoraitienė J, Slabšinskienė E, Vasiliauskienė I, Andruškevičienė V, Zūbienė J. The role of parental education and socioeconomic status in dental caries prevention among Lithuanian children. Medicina 2014; 50: 156 – 161
4. Ercan E, Igergil D, Yildirim Dalli M. Prevention of maternal bacterial transmission on children's dental-caries-development: 4-year results of a pilot study in a rural-child population. Archives of oral biology 2007;52: 748 – 752
5. Lizaraso F, Ruiz E. Hacia una nueva medicina preventiva. Rev Horiz Med 2016; 16 (1): 4-5
6. Rodríguez M, Echemendía B. La prevención en salud: posibilidad y realidad. Rev Cub de Hig y Epi 2011;49(1):135-150
7. Davila M, Mujica M. Aplicación de un programa educativo a los escolares sobre enfermedades de la cavidad bucal y medidas preventivas. Acta odontol. venez 2008; 46 (3)
8. Martínez J, Peña T, García A. Importancia de la educación en salud bucal infantil para la mujer. Rev Med Electrón 2011 Jun-Jul hallado en (<http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202011/vol4%202011/tema12.htm>)



Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría



9. Palomer L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. Rev. chil. Pediatr 2006. Hallado en (<http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000100009>)
10. Catalá M, Cortés O. La caries dental: una enfermedad que se puede prevenir. An Pediatr Contin. 2014;12(3):147-51
11. Corchuelo J, Soto L. Prevalencia de caries en preescolares de hogares comunitarios en el Valle del Cauca y factores sociales relacionados. Rev Odonto Mex 2017; 21 (4): 229-234
12. Chaple A, Gispert E. “Amar” el índice O’Leary. Revista Cubana de Estomatología. 2019;56(4):e2154
13. Lauzardo G, Gutiérrez M, Quintana M, Gutiérrez N, Fajardo J. La *Bixa orellana* L como posible sustancia reveladora de placa dentobacteriana. Revista Cubana de Estomatología. 2009; 46(2). Hallado en (<http://scielo.sld.cu>)
14. Clarke L, Stevens C. Preventing dental caries in children: why improving children’s oral health is everybody’s business. Paed and child health 29:12
15. Kortemeyer B. Técnicas de cepillado y ámbitos de educación. Quintessenz ed. Esp Team-Journal. 2010;40:441-5
16. Bosch R, Rubio M, García F. Conocimientos sobre salud bucodental y evaluación de higiene oral antes y después de una intervención educativa en niños de 9-10 años. Av. Odontoestomatol 2012; 28 (1): 17-23.
17. Saleha S. Paediatric dentistry- novel evolvment. Annals of Medicine and Surgery 25 (2018) 21–29
18. Núñez, B, Ulate J. Eficacia en la remoción del biofilme dental con diferentes aditamentos durante la profilaxis dental en pacientes pediátricos. Odontología Vital 2020 32:71-78.



Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría



19. Marthaler M. Successes and Drawbacks in the caries-preventive use of Fluorides - Lessons to be Learnt from History. *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 129-140.
20. Barbería E, Cárdenas D, Suárez M, Maroto M. Fluoruros tópicos: Revisión sobre su toxicidad. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 86- 92
21. Han K, Jin K, Seung J. Remineralization effects when using different methods to apply fluoride varnish in vitro. *Journal of Dental Sciences* 2018 13, 360-366
22. Karlinsey R, Pfarrer A. Fluoride Plus Functionalized  $\beta$ -TCP: A Promising Combination for Robust Remineralization. *Adv Dent Res* 24(2):48-52, 2012
23. Pesaressi E. Uso de Barniz con  $f$ -TCP y flúor Clinpro™ White Varnish (caso clínico). *Rev Espertise 3M* 2015; 3-6. Hallado en:([https://www.researchgate.net/publication/306400169\\_Uso\\_de\\_Barniz\\_con\\_fTCP\\_y\\_fluor\\_Clinpro\\_White\\_Varnish\\_Caso\\_Clinico](https://www.researchgate.net/publication/306400169_Uso_de_Barniz_con_fTCP_y_fluor_Clinpro_White_Varnish_Caso_Clinico))
24. Mahenaz S, Chole D, Bakle S, Gandhi N, Hatte N, Rao M. Comparative evaluation of BRIX3000, CARIE CARE, and SMART BURS in caries excavation: An in vivo study. *Journal of Conservative dentistry* 2020; 23 (2), 163-168
25. Alkhouli M, Nesser S, Bshara N, Midani A, Comisi J. Comparing the efficacies of two chemo-mechanical caries removal agents (2.25% sodium hypochlorite gel and brix 3000), in caries removal and patient cooperation: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Dentistry* 2020; 93
26. Fronza L, Schimitz M, Luis J, García E, Kalil S, Hilgenberg S. Remoción química-mecánica del tejido cariado en dientes permanentes: reporte de un caso clínico. *Rev. Estomatol Her* 2017; 27(2). Hallado en <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v27i2.3141>





**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



27. Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. *J Health Sci* 2018;20(2):87-93
28. Pineda M, Salcedo D, Palacios E, Zambrano S, Gloria W, Ochoa J, Ortíz E. Influencia del uso de Papacarie en el sellado marginal de obturaciones directas. *Odontol. Sanmarquina* 2008; 11(2): 51-55
29. Chand M, Sai A, Girish V, Kolli H, Ganta H, Kumar P. Efficacy of antimicrobial property of two commercially available chemomechanical caries removal agents (Carisolv and Papacarie): An ex vivo study. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015; 5 (3): 183-189
30. Mafaz M, Assel H. Impact of Brix 3000 and conventional restorative treatment on pain reaction during caries removal among group of children in Baghdad city. *J Bagh College of Dentistry* 2019; 31(2):7-13
31. Ramírez F. La papaína y su potencial como producto de valor agregado en Costa Rica. 10.13140/RG.2.2.32076.46729.
32. Quino J, Bernal N, Yácono J. Diseño de un proceso experimental para la producción de papaína liofilizada. *Ingeniería Industrial* 2008; (26):201-229. Hallado en: (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428492011>)
33. Hidalgo I, Duque J, Perez J. La caries dental. Algunos de los factores relacionados con su formación en niños. *Rev Cubana Estomatol* 2008 45 n.1. Hallado en ([http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072008000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072008000100004))
34. Calatrava M. en el ámbito de la invasión mínima. dentina afectada e infectada. *Acta Odont Venez* 2013; 51 (4). Hallado en (<https://www.actaodontologica.com/>)



Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría



35. López M, Amaral M, Kalil S. Proteólisis enzimática del colágeno dentinario. *Odontoestomatología* 2010 12(14) 35-44
36. Sakoolnamarka R, Burrow M, Kubo S, Tyas M. Morphological study of demineralized dentine after caries removal using two different methods. *Australian Dental Journal* 2002;47:(2):116-122
37. Tascón J. Restauración atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. *Rev Panam Salud Publica*. 2005;17(2):110–5.
38. Bello S, Fernández L. Tratamiento restaurador atraumático como una herramienta de la odontología simplificada. Revisión bibliográfica. *Acta odontol. Venez* 2008; 46 (4)
39. Fox M, Navas R, Zambrano O. Tratamiento de restauración atraumática (ART): una alternativa para el abordaje de comunidades vulnerables en estudios epidemiológicos. *Ciencia Odontológica*. 2012;9(1):17-24. Hallado en: (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205225470004>)
40. Otazú C, Perona G. Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 77 – 81
41. Tammi B. Preventing advanced carious lesions with caries atraumatic restorative technique. *The Journal of evidence-based dental practice annual report series—dental hygiene* 2016 Vol 16: 84-92
42. Romero H, Velozo FA, Ojeda MC. Tratamiento restaurador atraumático con gel removedor de lesiones cariosas. *Rev Fac Odontol Univ Nac (Cordoba)*. 2017;10(1):38.
43. Casanellas J , Navarro J, Espías A. Cementos de ionómero de vidrio. A propósito del cemento *Ketac-Cem®* (ESPE). *Rev Avances en Odontoestomatología* 1999; 15 (8):445



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



44. Manso A, Chander K, Campbell K, Palma R, Carvalho R. Effects of aging on shear bond strength to dentin and mechanical properties of restorative glass ionomer cements. *International Journal of Adhesion & Adhesives* 2020; 102 102693
45. Verón M, Suárez S, Prado M. Estudio de los cambios de la composición química de un ionómero vítreo mediante la técnica de PIXE. *Revista Matéria* 2018 23(2)
46. Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)
47. Varea F, Freire M. Estudio comparativo entre el uso de brix-3000 y la técnica convencional rotatoria contra la caries. *Horizonte sanitario* 2019; 18(3)365-372. Hallado en (<http://revistas.ujat.mx/index.php/horizonte>)
48. Rehab S, Ahmed H, Mona K, Mohamed A. Clinical Evaluation of Papacarie in Primary Teeth. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry* Volume 2009; 34 (2) 117-124
49. Sotelo E, Juárez M, Murrieta F. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en Odontopediatría. *Rev ADM* 2009; 65(4): 24-29
50. Velazco M. Tratamiento químico- mecánico de la caries dental. *Facultad de Odontología UNCuyo*. 2019; 13 (1): 31-37
51. Zegada V. Extracción de pectina de residuos de cáscara de naranja por hidrólisis ácida asistida por microondas (HMO). *Investigación & desarrollo* 2015;1(15): 65 – 76
52. Mafaz M, Assel H. Evaluation of the Efficacy of Caries Removal Using Papain Gel (Brix 3000) and Smart Preparation Bur (*in vivo* Comparative Study). *J. Pharm. Sci. & Res.* Vol. 11(2), 2019, 444-449



53. Lima T, Et Alt. Comparison between conventional and chemomechanical approaches for the removal of carious dentin: an in vitro study. *Scientific Reports* 2020; 10(8). Hallado en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65159-x>

## Referencias bibliográficas de las Imágenes

Figura 1: Chaple A, Gispert E. “Amar” el índice O’Leary. *Revista Cubana de Estomatología*. 2019;56(4):e2154

Figura 2: Manual Orientación de técnicas para realizar el cepillado de dientes de niños y niñas que asiste a establecimientos de educación parvularia. Departamento de Salud Bucal, División de Prevención y Control de Enfermedades, Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Salud Chile 2016

Figura 3: Imagen tomada de <https://clinicaibaiondo.com/las-mejores-tecnicas-para-un-cepillado-de-dientes-correcto/>

Figura4: Imagen tomada de [https://www.3mchile.cl/3M/es\\_CL/inicio/todos-los-productos-3m/~/White-Varnish-con-Fluoruro-de-Sodio-al-5-y-TCP-3M-Clinpro-/?N=5002385+8711017+3293174889&rt=rud](https://www.3mchile.cl/3M/es_CL/inicio/todos-los-productos-3m/~/White-Varnish-con-Fluoruro-de-Sodio-al-5-y-TCP-3M-Clinpro-/?N=5002385+8711017+3293174889&rt=rud)

Figura 5: Pesaressi E. Uso de Barniz con *f*-TCP y flúor Clinpro™ White Varnish (caso clínico) . *Rev Espertise 3M* 2015; 3-6. Hallado en: ([https://www.researchgate.net/publication/306400169\\_Uso\\_de\\_Barniz\\_con\\_fTCP\\_y\\_fluor\\_Clinpro\\_White\\_Varnish\\_Caso\\_Clinico](https://www.researchgate.net/publication/306400169_Uso_de_Barniz_con_fTCP_y_fluor_Clinpro_White_Varnish_Caso_Clinico))

Figura 6: López M, Amaral M, Kalil S. Proteolisis enzimática del colágeno dentinario. *Odontoestomatología* 2010 12(14) 35-44

Figura 7: López M, Amaral M, Kalil S. Proteolisis enzimática del colágeno dentinario. *Odontoestomatología* 2010 12(14) 35-44

Figura 8: López M, Amaral M, Kalil S. Proteolisis enzimática del colágeno dentinario. *Odontoestomatología* 2010 12(14) 35-44



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



Figura 9: López M, Amaral M, Kalil S. Proteólisis enzimática del colágeno dentinario. *Odontoestomatología* 2010 12(14) 35-44

Figura 10: Imagen tomada de <http://consultafrutas.blogspot.com/2012/01/papaya-carica-papaya.html>

Figura 11: Sotelo E, Juárez M, Murrieta F. Evaluación clínica de un método de remoción química de caries en Odontopediatría. *Rev ADM* 2009; 65(4): 24-29

Figura 12: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)

Figura 13: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)

Figura 14: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)

Figura 15: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)

Figura 16: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)

Figura 17: Raulino L, Hartley J, Marcílio E, Guedes A, Bussadori S. Utilización del gel de la papaya para la remoción de la caries – reporte de un caso con seguimiento clínico de un año. *Acta odontol. venez* 2005; 43 (2)



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



Figura 18: Imagen tomada de [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-710673170-papacarie-duo-1ml-de-brasil-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-710673170-papacarie-duo-1ml-de-brasil-_JM)

Figura 19: Imagen tomada de [https://www.semanticscholar.org/paper/Carica-papaya-\(Papaya\)-latex%3A-a-new-paradigm-to-and-Chandrasekaran-Seetharaman/61193aa49ae875bc5317b7728cf6e105b5b2e78f](https://www.semanticscholar.org/paper/Carica-papaya-(Papaya)-latex%3A-a-new-paradigm-to-and-Chandrasekaran-Seetharaman/61193aa49ae875bc5317b7728cf6e105b5b2e78f)

Figura 20: Imagen tomada de [https://www.semanticscholar.org/paper/Carica-papaya-\(Papaya\)-latex%3A-a-new-paradigm-to-and-Chandrasekaran-Seetharaman/61193aa49ae875bc5317b7728cf6e105b5b2e78f](https://www.semanticscholar.org/paper/Carica-papaya-(Papaya)-latex%3A-a-new-paradigm-to-and-Chandrasekaran-Seetharaman/61193aa49ae875bc5317b7728cf6e105b5b2e78f)

Figura 21: Imagen tomada de <https://www.midepositodental.com/m08700001-brix-3000-gel-remocion-lesiones-cariosas.html>

Figura 22: Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. J Health Sci 2018;20(2):87-93

Figura 23: Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. J Health Sci 2018;20(2):87-93

Figura 24: Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. J Health Sci 2018;20(2):87-93

Figura 25: Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. J Health Sci 2018;20(2):87-93

Figura 26: Romero K, Alvarenga P, Guedes G, Conceição Ferreira A, Baena M. Use of BRIX-3000 Enzymatic Gel in Mechanical Chemical Removal of Caries: Clinical Case Report. J Health Sci 2018;20(2):87-93

Figura 27: Imagen tomada de Brix Medical Science <http://www.brix-lab.com/>



**Papacárie y Brix 3000 como alternativas para la remoción  
convencional  
de caries en Odontopediatría**



Figura 28: Imagen tomada de <https://dentalshop.com.ar/index.php/product/brix-3000-gel-para-remocion-atraumatica/>