



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

PREPARACIÓN DE CAVIDADES CON ULTRASONIDO  
EN ODONTOPEDIATRÍA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O D E N T I S T A**

PR E S E N T A:

ROBERTO TORRES HERNÁNDEZ

TUTORA: Esp. ALICIA MONTES DE OCA BASILIO



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.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ULTRASONIDO</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Puntas ultrasónicas para preparación de cavidades</b>	<b>10</b>
2.1.1 Presentaciones	13
2.1.2 Ajuste del flujo de agua	21
<b>3. PREPARACIÓN DE CAVIDADES CON ULTRASONIDO</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Características de las cavidades</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Técnica</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Indicaciones</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Contraindicaciones</b>	<b>30</b>
<b>3.5 Ventajas</b>	<b>32</b>
<b>3.6 Desventajas</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>39</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La evolución de los materiales dentales de restauración propició que se modificaran los principios para las preparaciones cavitarias en un intento por minimizar la pérdida excesiva de tejido dental, tal es el caso de extensión por prevención propuesto por el doctor Black, así mismo, se desarrollaron técnicas para remover el tejido cariado como la excavación manual, métodos químico- mecánicos o con equipos a base de rayo láser, sistemas de aire abrasivo y puntas de diamante ultrasónicas. Estos procedimientos permiten realizar tratamientos sin dolor, vibraciones ni el ruido característico producido por la pieza de alta velocidad, lo que contribuye a la colaboración y buen comportamiento del paciente, además de facilitar la acción del operador.

El presente trabajo tiene por objetivo dar a conocer la forma de uso de los equipos de ultrasonido, indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas, así como características de las preparaciones.

## 1. ANTECEDENTES

En 1883, Galton crea el primer resonador de alta frecuencia para medir el límite superior de la capacidad auditiva del ser humano que oscila entre 16 y 20 KHz, a partir de éste momento se comienzan a idear distintos tipos de dispositivos de generación ultrasónica, así como su aplicación en diversas áreas como la investigación, la industria y la medicina, lo que permite el estudio de materiales, la emulsificación, su uso en aparatos como el radar, en procesos de homogeneización y en equipos médicos como el eco Doppler.<sup>1,2</sup>

En Odontología surgió como una alternativa para remover caries desde 1950, sin embargo, la tecnología convencional de diamante con cubierta de níquel no soportaba el poder del ultrasonido. Oman y Applebaum, en 1955 describen un oscilador de frecuencia variable, el cual alimentaba con corriente alterna de alta frecuencia a una pieza de mano magnetoestrictiva, por medio de un amplificador de poder diseñado para la eliminación de caries y preparación de cavidades, el cuál asociaba la máquina de ultrasonido junto con una pasta abrasiva para formar un compuesto de óxido de aluminio y agua obteniendo resultados favorables, sin embargo, este equipo no se hizo popular debido a factores tales como la necesidad de bombeo de alta potencia para eliminar la capa de abrasivos, el alto coste, tamaño y eliminación de caries ineficiente, ya que en tejidos

---

<sup>1</sup> Banerjee.A, Watson T. F., Kidd E. A. M. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. *Conservative Dentistry*, 2000; Vol. 188, no.9: 476-482.

<sup>2</sup> Padrón E.J. Ultrasonido en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela  
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm)

dentarios reblandecidos la capacidad de corte disminuía, por lo que fue reemplazado por sistemas de alta velocidad.<sup>3</sup>

Zinner en este mismo año, presentó estudios preliminares donde se hacía la aplicación de dispositivos ultrasónicos para distintos usos como: accesorio en los procesos de asepsia, terapias de endodoncia, en periodoncia para la eliminación de sarro, en la condensación de inlays u onlays y la eliminación de los pernos y coronas. A partir de entonces, comenzó a ser utilizado y gran parte de los consultorios dentales adoptan la necesidad de disponer de un equipo de ultrasonido para uso en una o varias de estas aplicaciones.<sup>4</sup>

En 1994, surge una tecnología que propone el uso de depósitos de vapores químicos con el objetivo de mejorar la calidad del diamante en las fresas para el sistema ultrasónico, desarrollándose las puntas Chemical Vapor Deposition (CVD) constituidas en una única piedra de diamante, las cuáles actúan acopladas a un aparato de ultrasonido que produce poco ruido, tiene refrigeración adecuada y permite visibilidad total del área de trabajo por la angulación que presentan, así como una opción de preparación de cavidades preservando la mayor superficie dentaria.<sup>5,6</sup>

En 1996, las fresas de diamante CVD junto con el ultrasonido fueron introducidos en Odontología para la preparación de cavidades, además Christensen argumenta que los instrumentos rotatorios tradicionales causan dolor, calor y ruido, por lo que el uso de los aparatos de ultrasonido presenta

---

<sup>3</sup> Banerjee. Op. Cit. pag.476-482

<sup>4</sup> Padrón E.J. Ultrasonido en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela  
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.hm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.hm)

<sup>5</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>6</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation, 2007; Vol. 19, no.1:19-28.

ventajas al eliminar estos inconvenientes, proporcionando mejor tolerancia por parte del paciente, menor presión y en la mayoría de los casos no necesita de anestesia.

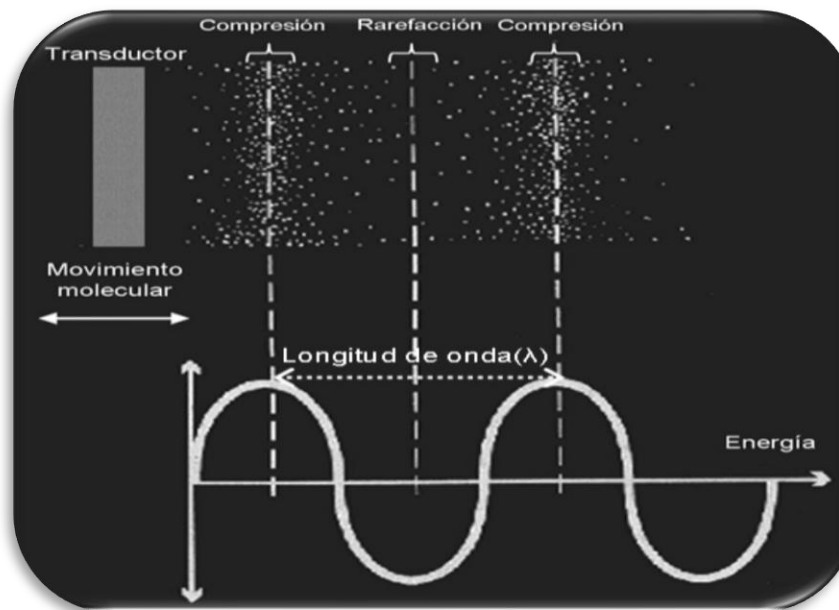
Estas características permiten que la ansiedad del paciente disminuya y de esa forma contribuye para un buen comportamiento del niño, facilitando entonces la realización del tratamiento clínico.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation , 2007; Vol. 19, no.1:20.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ULTRASONIDO

El ultrasonido se define como un sonido cuya frecuencia de vibraciones es superior al límite perceptible por el oído humano: 20,000 ciclos / segundo o 20 kilohercios (20 KHz).<sup>8</sup> Es una energía sónica que se transmite en forma de patrón de ondas elásticas que se propagan a través de sólidos, líquidos y gaseosos, produciendo en sus moléculas una compresión o elongación en la misma dirección. (Figura 1)<sup>9</sup>



**Figura 1.** Energía acústica.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Pineda V.C., Bernal. G.A, Espinosa M.R., Hernández D.C., Marín A. N., Peña A. A., Rodríguez H.P., Solano A.C. Principios físicos básicos del ultrasonido. Rev. Chil. Reumatol. 2009; Vol.25, no 2:61

<sup>9</sup> Padrón E. J. Ultrasonido en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.hm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.hm)

<sup>10</sup> Pineda V.C., Bernal. G.A, Espinosa M.R., Hernández D.C., Marín A. N., Peña A.A., Rodríguez H.P., Solano A.C. Principios físicos básicos del ultrasonido. Rev. Chil. Reumatol. 2009; Vol.25, no 2:62



La onda elástica tiene un modelo elíptico, que se modifica por distintas variables, tales como intensidad, longitud, amplitud y frecuencia. Estas ondas sonoras se generan por medio de un dispositivo denominado transductor, el cual tiene la capacidad de transformar energía eléctrica en energía acústica, o viceversa. Existen dispositivos transductores que generan energía acústica por distintos efectos como osciladores cristalinos, magnetostrictivos, generadores mecánicos, transductores electromagnéticos, electrostáticos y de alta frecuencia.

En el campo de la odontología se utilizan comúnmente los dispositivos que funcionan por medio de osciladores piezoeléctricos y magnetostrictivos, los cuales generan energía acústica que al ser transmitida al instrumento ocasiona que éste vibre con un movimiento oscilatorio cuya frecuencia fluctúa entre 25.000 Hz y 35.000 Hz.<sup>11, 12</sup>

El efecto piezoeléctrico ocurre cuando una sustancia al ser sometida a un campo eléctrico tiende a comprimirse y simultáneamente el material se comporta como un resorte mecánico con una rigidez interna que se opone a la fuerza aplicada. En general, se utilizan cristales de cuarzo, sal de Rochelle y la Turmalina para la generación sónica y ultrasónica.

El fenómeno magnetostrictivo ocurre con materiales que son malos conductores o aislantes, los cuáles se denominan ferroeléctricos y tienen la capacidad de deformarse ante la presencia de un campo magnético aplicado en una dirección determinada.

---

<sup>11</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation , 2007; Vol. 19, no.1:21

<sup>12</sup> Banerjee. A, Watson T. F., Kidd E. A. M. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. Conservative Dentistry, 2000; Vol. 188, no.9: 478.

El equipo de ultrasonido utilizado en Odontología emite ondas a través de un campo electrónico y un inserto, con un circuito que regula la potencia para proteger las puntas contra la presión excesiva. El diseño del instrumento influye directamente en el tipo de movimiento oscilatorio que éste presente al activarse, en el caso de estar en un mismo plano con respecto al eje de inserción de la fuente de poder, el instrumento presenta un patrón de oscilación longitudinal, teniendo una mayor amplitud de desplazamiento en la punta, que va a disminuir progresivamente hacia el mango. Generalmente, el diseño de los instrumentos ultrasónicos para preparación de cavidades tiene una angulación de 60 a 90 grados con respecto a su eje de inserción, lo que ocasiona que durante su activación, el patrón de vibración generado se produzca en forma transversal. (Figura 2) <sup>13, 14, 15</sup>



**Figura 2.** Equipo de ultrasonido utilizado en Odontología. <sup>16</sup>

<sup>13</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>14</sup> Id

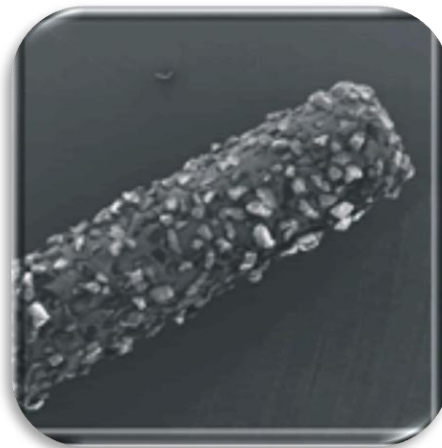
<sup>15</sup> Padrón E.J. Ultrasonido en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela  
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.hm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.hm)

<sup>16</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

## 2.1 Puntas ultrasónicas para preparación de cavidades

Las fresas se componen de aleaciones de diversos materiales, tienen como acción producir en el diente una superficie con múltiples cortes unidireccionales, pueden ser diamantadas, de carburo de tungsteno y CVD, poseen distintas formas para facilitar la función de corte y abrasión.

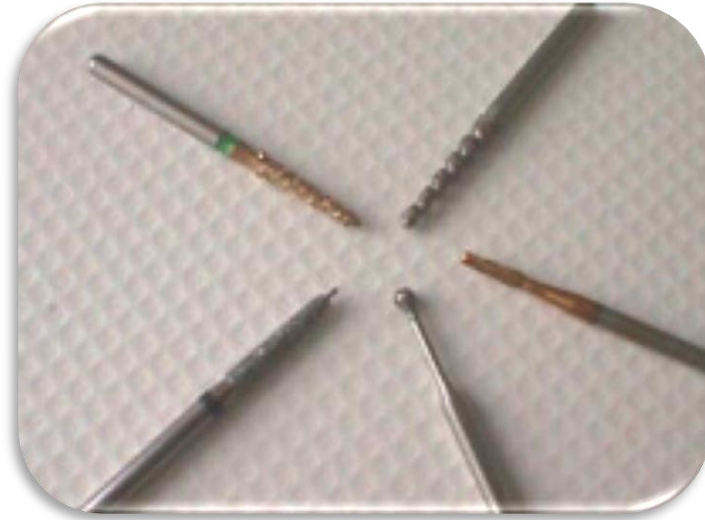
Las fresas diamantadas llevan en su superficie fragmentos de algún material duro como el diamante que se fija por electrodeposición a un núcleo metálico generalmente de acero, pueden ser de grano grueso, medio, fino o ultrafino. Existen también abrasivos sintéticos de diamante que son aglutinados con resina o metal, lo que puede mejorar la forma y tamaño de las partículas, de tal manera que el corte se hace más controlado y constante.<sup>17</sup> (Figura 3 y 4)



**Figura 3.** Agregado en polvo de diamante con matriz metálica.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Álvarez Q.C., Santos C. J., Busturias I., Pénia I. Estudio in vitro de diferentes tipos de fresas para la realización de una odontología de baja agresividad o mínimamente invasiva. DENTUM, 2006; Vol. 6, no.2:60

<sup>18</sup> Biofotonica Chile, CVDentus, puntas ultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>



**Figura 4.** Diferentes tipos de fresas diamantadas.<sup>19</sup>

Las fresas de carburo de tungsteno presentan una serie de hojas metálicas cortantes dispuestas de manera uniforme, tienen diferente morfología, tamaño y cantidad de hojas, éstas giran en movimiento contrario a las agujas del reloj y van eliminando pequeñas partículas del sustrato.<sup>20</sup>

Las puntas CVD son de distintas formas y tamaños, tienen gran durabilidad debido a que están formadas por una sola piedra de diamante sintético que cubre su parte activa, entre sus funciones está la remoción de materiales restaurativos como amalgamas y resinas, además de esmalte y dentina, no tienen acción sobre los tejidos blandos, por lo que son especialmente útiles para la preparación de cavidades subgingivales.<sup>21, 22</sup> (Figura 5 y 6)

<sup>19</sup> Álvarez Q. C. Op. Cit. Pág. 60

<sup>20</sup> Id.

<sup>21</sup> Biofotonica Chile, CVDentus, puntas ultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>

<sup>22</sup> Mollica B. F., Camargo P.F., Zamboni C.S., Pereira B.S., Teixeira S., Nogueira L Pulpal temperature increase with high-speed handpiece, er: yag laser and ultrasound tips. J Appl Oral Sci, 2008; vol.16, no.3: 209-213.



**Figura 5.** Punta CVD.<sup>23</sup>



**Figura 6.** Diferentes diseños de puntas.<sup>24</sup>

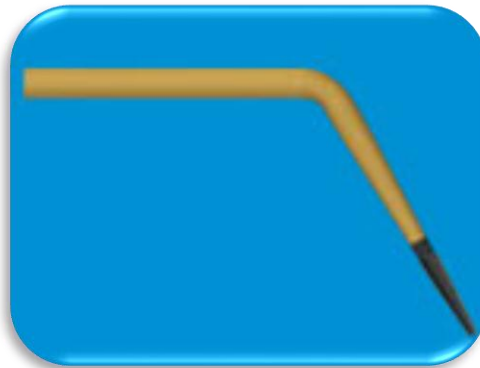
<sup>23</sup> Biofotonica Chile, CVDentus, puntas ultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>

<sup>24</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

### 2.1.1. Presentaciones

La alta adherencia de la capa de diamante CVD a la parte activa de las puntas hace que sean las más utilizadas en la preparación de cavidades dentales. Todas las puntas son de 19 mm de largo y 1.2 mm de diámetro en la base.<sup>25</sup>

En Odontopediatría, se utiliza la fresa de cono 0.3 mm para la preparación de cavidades en fisuras con lesiones incipientes, en el acabado de resinas compuestas, la remoción de exceso de material de restauración en la región inter-papilar, supra y sub-gingival. (Figura 7)



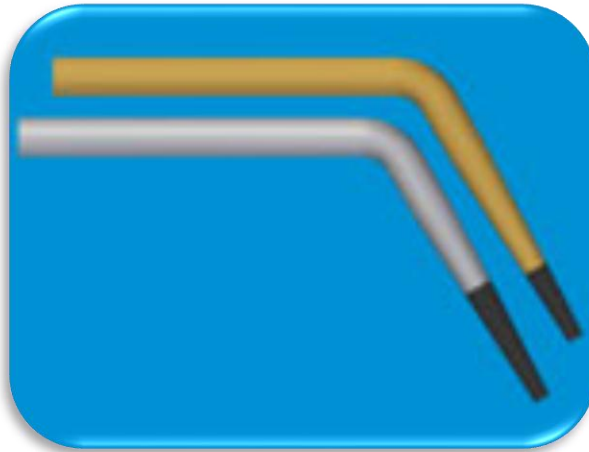
**Figura 7.** Cono 0.3 mm.<sup>26</sup>

La fresa de cono 0.5 mm es útil en la preparación de cavidades con lesiones cariosas amplias, la remoción de restauraciones, tártaro y manchas supra y subgingivales, así como para desgaste selectivo.<sup>27</sup> (Figura 8)

<sup>25</sup> Loiola C. R., Baffi D. M., Rodrigues de A. J., Obregoso F. V. Influencia de la técnica de preparación de cavidades sobre la microfiltración marginal. Acta Odontol. Venez, 2008; vol.46, no.4: 1-8

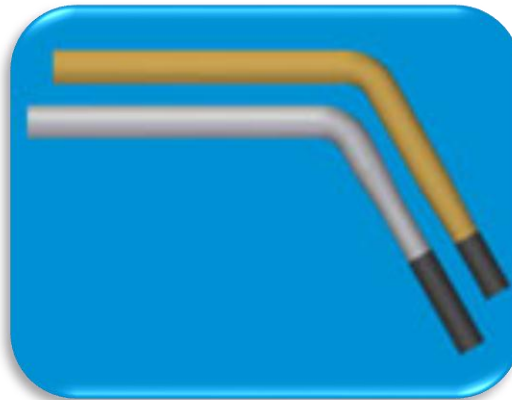
<sup>26</sup> Clorovale Diamantes, Brazil, CVDentus\_ Manual, [http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/cvdentus\\_manual.pdf](http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/cvdentus_manual.pdf)

<sup>27</sup> Id.



**Figura 8.** Cono 0.5 mm.<sup>28</sup>

La fresa de cilindro de 1mm se recomienda en preparaciones que requieren paralelismo, angulares, extensas en posteriores y en el biselado. (Figura 9)

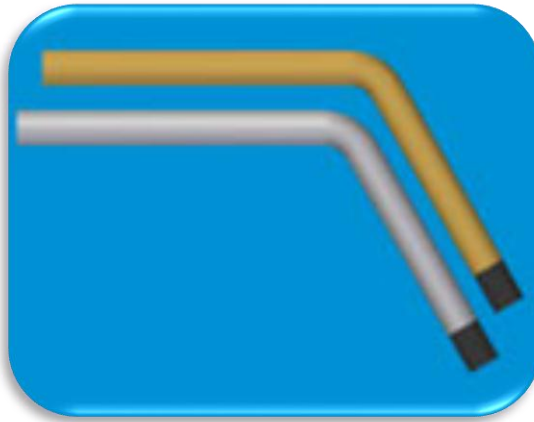


**Figura 9.** Cilindro 1 mm.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> Id.

<sup>29</sup> Clorovale Diamantes, brazil, CVDentus\_ Manual,  
[http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdenus/cvdenus\\_manual.pdf](http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdenus/cvdenus_manual.pdf)

Para las preparaciones extensas, angulares, remoción de restauraciones y retenciones mecánicas se aplica la fresa de cilindro 1.2 mm. (Figura 10)



**Figura 10.** Cilindro 1.2 mm.<sup>30</sup>

La recomendación de uso para la fresa de bola de 1mm es en el acceso a dientes anteriores, preparación de cavidades proximales y en túnel. (Figura 11)



**Figura 11.** Bola 1 mm.<sup>31</sup>

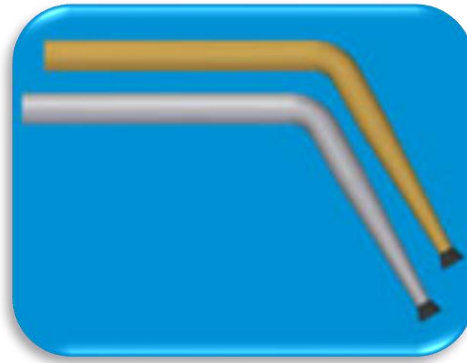
---

<sup>30</sup> Id.

<sup>31</sup> Id.

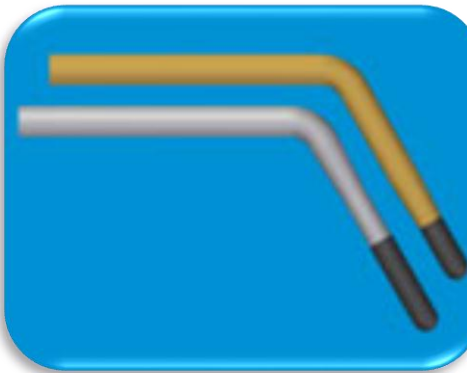


La fresa de cono invertido de 1 mm se utiliza en Odontopediatría para retenciones micro-mecánicas, preparación en regiones de esmalte desmineralizado, remoción de restauraciones y cemento temporal. (Figura12)



**Figura 12.** Cono invertido 1 mm. <sup>32</sup>

La fresa de cilindro con punta redondeada de 1 mm es útil en cavidades subgingivales. (Figura 13)



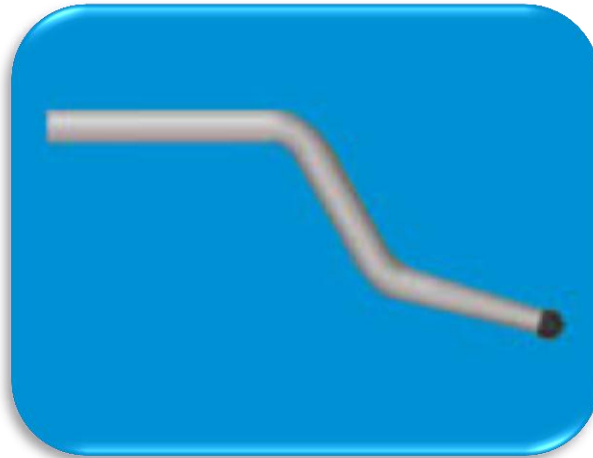
**Figura 13.** Cilindro con punta redondeada 1 mm. <sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Id.

<sup>33</sup> Id.

En las preparaciones interproximales, preparación de túnel con acceso a mesial y acceso directo a vestibular se utiliza la fresa de bola con torsión hacia delante de 1 mm. En la preparación distal y en túnel la torsión que se usa es hacia atrás. (Figura 14 y 15)



**Figura 14.** Bola con torsión hacia adelante 1 mm.<sup>34</sup>



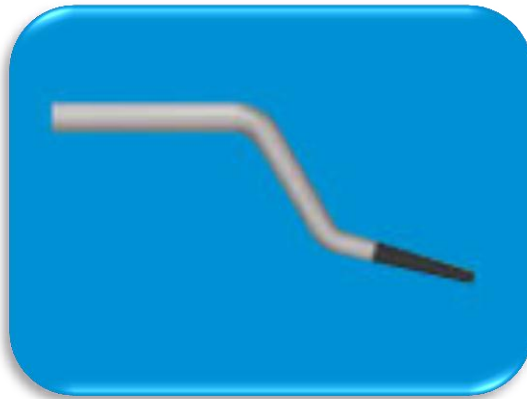
**Figura 15.** Bola con torsión hacia atrás 1 mm.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Id.

<sup>35</sup> Id.

Finalmente, la fresa de cono con torsión hacia delante de 0.5 mm se usa para la remoción de material restaurador y en cavidades oclusales.

(Figura 16)



**Figura 16.** Cono con torsión hacia adelante 0.5 mm.<sup>36</sup>

Las puntas CVD se pueden utilizar en los ultrasonidos piezoeléctricos que se encuentran en el mercado a través de diversos adaptadores a la pieza de mano del equipo. (Figura 17)<sup>37</sup>

Para el montaje del adaptador primero se debe aflojar la inserción existente fuera de la pieza de mano y extraerla, después con ayuda de una llave atornillar con firmeza, una vez montado se debe aflojar la tuerca con  $\frac{1}{4}$  de vuelta, insertar la punta deseada en el interior del mandril, empujándola hasta el tope y apretar la tuerca. (Figura 18 y 19)<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Id.

<sup>37</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 182

<sup>38</sup> Id

	Código	Equipos de ultrasonidos
	UA1	Adiel (NAC) Osada (ENAC)
	UA3	Dabi Amdent Gnatus (Jet Sonic Total - 2006)
	UA4	EMS Odontomedics Kavo (Ultraprofi)
	UA5	CVDent1000 Gnatus (antes de 2006) Satelec - DMC -NSK
	UA6	Kondortec DentAmerica
	UA7	Gnatus (desde 2007)
	UA8	Mectron Taladrador
	UA12	KavoPiezolux (consultar)
	UA13	Sirona (consultar)

Figura 17. Diferentes tipos de adaptadores.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>



**Figura 18.** Adaptador y aditamento para cambiarlo. <sup>40</sup>



**Figura 19.** Adaptador con la punta incertada. <sup>41</sup>

El procedimiento de limpieza y esterilización de las puntas puede realizarse según la rutina de la clínica, sin la pérdida de sus características. <sup>42</sup>

<sup>40</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>41</sup> Id.

<sup>42</sup> Biofotonica Chile, CVDentus, puntas ultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>

### 2.1.2. Ajuste del flujo de agua

Dependiendo de la potencia del ultrasonido y por efecto de la ecografía, el agua drena junto a la biela e incluso en posiciones de difícil acceso llega a la punta activa, aún si presenta múltiples pliegues, pudiendo causar una cierta extensión de agua alrededor de ésta, lo que hace una refrigeración eficiente de la zona tratada.<sup>43</sup>

En algunos equipos la difusión es más nítida, por lo que en estos casos es necesario regular el poder de ultrasonido y el flujo de agua para garantizar el enfriamiento, el cual no debe ser excesivo, con el goteo en la extremidad de la punta es suficiente. Nunca debe usarse la punta sin la refrigeración adecuada, ya que puede afectar su durabilidad.<sup>44</sup> (Figura 20)



**Figura 20.** Irrigación a lo largo de la punta.<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183

<sup>44</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>45</sup> <http://www.youtube.com/watch?v=8qG92pj01hg>

### 3. PREPARACIÓN DE CAVIDADES CON ULTRASONIDO

Entre las técnicas menos invasivas para el tratamiento de caries, destaca la abrasión por ultrasonido, que consiste en el desgaste del esmalte y la dentina a través de vibraciones, promoviendo una acción eficiente del instrumento y conservando estructura dental sana, dejando paredes cavitarias lisas, con pocas estrías y menor producción de barrillo dentinario en comparación con la pieza de mano de alta velocidad.<sup>46</sup> Además, la refrigeración de las puntas de diamante CVD se produce en toda su extensión, la angulación y tamaño facilitan el acceso, así como la visualización del área de trabajo.<sup>47, 48, 49, 50</sup>

#### 3.1 Características de las cavidades

Gracias a la gran variedad de puntas para preparaciones se puede efectuar cualquier tipo de cavidad, así como realizar “odontología mínimamente invasiva” con la punta específica para cada caso.<sup>51</sup>

---

<sup>46</sup> Botelho J. E Op. Cit. pag.362-367.

<sup>47</sup> Loiola C. R., Baffi D. M., Rodriguez de A. J., Obregoso F. V. Influencia de la técnica de preparación de cavidades sobre la microfiltración marginal. Acta Odontol. Venez, 2008; vol.46, no.4: 1-8

<sup>48</sup> Banerjee. A, Watson T. F., Kidd E. A. M. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. Conservative Dentistry, 2000; Vol. 188, no.9: 476-482.

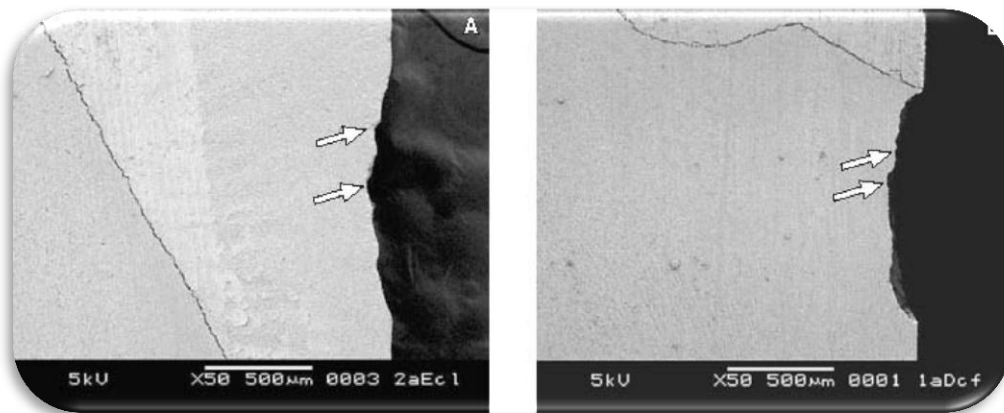
<sup>49</sup> Botelho J.E. Op. Cit. 362-367.

<sup>50</sup> Yildirim M, Seymen F, Keklikoglu N. The evaluation of the vector system in removal of carious tissue. International Journal of Dentistry, 2010; vol.1. 1-6.

<sup>51</sup> Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loiola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. Acta Odontol. Venez, 2006; vol.44, no.1: 16.

La punta diamantada CVD genera espacios que se extienden perpendicularmente de las paredes a la superficie, siguiendo la orientación de los prismas de esmalte y de tamaño proporcional a las partículas de diamante de la punta utilizada, lo que produce cavidades con características diferentes a las realizadas con instrumentos rotatorios de alta velocidad, como son: paredes bien definidas y más lisas, además de menor cantidad de fisuras y barrillo dentinario, lo que facilita la limpieza y preparación de éstas superficies para el proceso de adhesión y posterior restauración.<sup>52, 53</sup>

La fresa esférica produce cavidades más profundas, mientras que las cilíndricas originan cavidades más largas. Las cavidades preparadas en dentina son más largas y profundas que en el esmalte, sin importar la forma de la fresa, ni la dirección en el movimiento de la pieza de mano ultrasónica.<sup>54</sup> (Figura 21)



**Figura 21.** Preparación cavitaria realizada con punta cilíndrica CVD en esmalte (A) y dentina (B).<sup>55</sup>

<sup>52</sup> Loiola C. R., de G. F., Baffi D. M., Rodrigues de A. J., Obregoso F. V. Influencia de la técnica de preparación de cavidades sobre la microfiltración marginal. *Acta Odontol. Venez*, 2008; vol.46, no.4: 7

<sup>53</sup> Monti L. L., Motusuki C., Dos Santos P. L., Dos Santos P. A., Corat. E. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res.* 2006; vol.20, no.2: 160

<sup>54</sup> Id.

<sup>55</sup> Ib. pág.158



### 3.2 Técnica

La manipulación de instrumentos de ultrasonido difiere del sistema de rotación de alta velocidad, por lo que es importante tomar en cuenta algunos puntos para su manipulación.

El uso intermitente con la pieza de alta velocidad es necesario para evitar el sobrecalentamiento, sin embargo, con el ultrasonido éste es mucho menor y se debe sustituir por el contacto continuo para compensar su menor velocidad de corte.

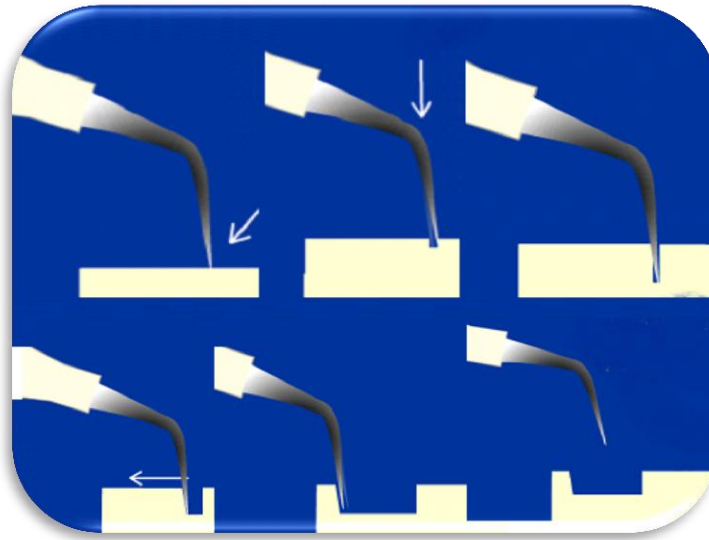
El movimiento continuo impide que exista un único punto de contacto y libera a la punta para que vibre libremente, lo que aumenta la eficacia de corte, además el riesgo de cortar más allá de lo necesario es poco probable, no así con la pieza de alta velocidad con la que se debe tener un mayor control.

La presión necesaria para cortar con ultrasonido es mucho menor que con la pieza de mano de alta velocidad, en promedio se necesita solamente un tercio de dicha presión.

La forma de abrir una cavidad con puntas ultrasónicas debido al tipo de movimiento de vibración del corte se hace por introducción y conformación hacia las superficies frontal y posterior, se debe evitar el corte con la superficie lateral, ya que es menor, aunque puede utilizarse para el acabado.<sup>56</sup> (Figura 22)

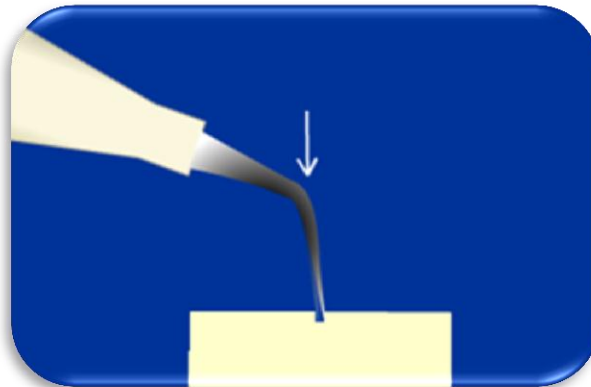
---

<sup>56</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183



**Figura 22.** Introducción y conformación. <sup>57</sup>

La introducción se realiza colocando la superficie de la punta siempre en contacto con el material o la zona a cortar. <sup>58</sup> (Figura 23)



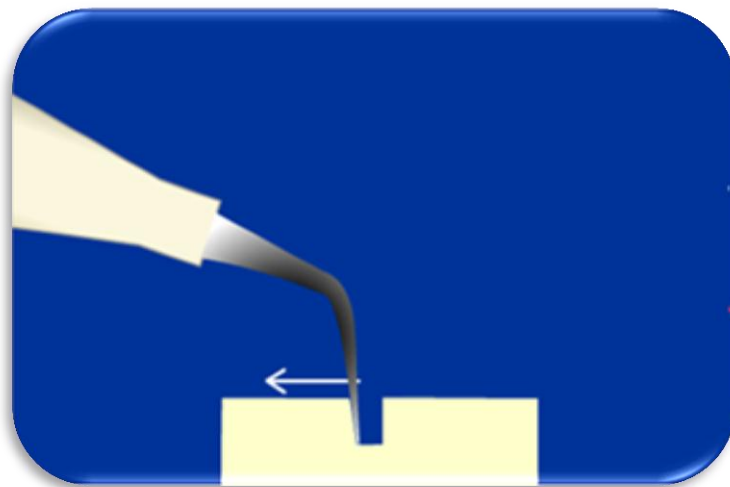
**Figura 23.** Introducción. <sup>59</sup>

<sup>57</sup> [http://www.cvdentus.com.br/English/operacao\\_basica.html](http://www.cvdentus.com.br/English/operacao_basica.html)

<sup>58</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras ClinIntegr* 2007; vol.7, no.2: 183

<sup>59</sup> [http://www.cvdentus.com.br/English/operacao\\_basica.html](http://www.cvdentus.com.br/English/operacao_basica.html)

La conformación se refiere a la acción de ampliar la cavidad a través de un movimiento pendular corto o movimientos oscilatorios, de translación circular o intrusión y extrusión.<sup>60</sup> (Figura 24)



**Figura 24.** Conformación.<sup>61</sup>

<sup>60</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183.

<sup>61</sup> [http://www.cvdentus.com.br/English/operacao\\_basica.html](http://www.cvdentus.com.br/English/operacao_basica.html)

### 3.3. Indicaciones

El ultrasonido en Odontología tiene diversas aplicaciones, en Odontopediatría se utiliza para la preparación de cavidades descritas por el doctor Black y limitadamente invasivas incluso en la región subgingival o en zonas donde el acceso se complica, realizando cavidades proximales o en túnel, lo que reduce significativamente los daños a los dientes adyacentes y de esta manera se evita la eliminación excesiva de la estructura dental.<sup>62, 63, 64, 65</sup> (Figura 25, 26 y 27)



**Figura 25.** Lesiones cariosas.<sup>66</sup>

<sup>62</sup> Everett k., Fuller B., Gaudry D., Gearhart K., Geller N., Grabowski D., Gustavson M., Harrison J., Haws J., Huneke A. A Review of Treatment Options for the Mild to Moderate Carious Lesion: The Lesion-Specific Approach  
[http://www1.umn.edu/dental/courses/dent\\_6806fall03/paper3/paper3.pdf](http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall03/paper3/paper3.pdf)

<sup>63</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183.

<sup>64</sup> Biofotonica Chile, CVDentus, puntas ultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>

<sup>65</sup> Monti L. L., Motusuki C., Dos Santos P. L., Dos Santos P. A., Corat. E. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res.* 2006; vol.20, no.2: 155-161.

<sup>66</sup> <http://www.cvdentus.com.br/English/pediatria.html>



**Figura 26.** Preparación de cavidad.<sup>67</sup>



**Figura 27.** Cavidades terminadas.<sup>68</sup>

El dispositivo fue diseñado inicialmente para ser utilizado en tejidos duros, pero actualmente se han encontrado resultados favorables utilizándolo para la eliminación de dentina reblandecida.<sup>69</sup>

<sup>67</sup> Id.

<sup>68</sup> Id.

<sup>69</sup> Monti L. L., Motusuki C., Dos Santos P. L., Dos Santos P. A., Corat. E. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. Braz Oral Res. 2006; vol.20, no.2: 155-161.

Además, puede emplearse en el acabado de restauraciones sobretodo en el contorno proximal de una clase II, para la eliminación de restauraciones y restos de resina una vez concluido el tratamiento de ortodoncia.<sup>70, 71</sup> (Figura 28)



**Figura 28.** Acabado de las restauraciones.<sup>72</sup>

<sup>70</sup> Everett k., Fuller B., Gaudry D., Gearhart K., Geller N., Grabowski D., Gustavson M., Harrison J., Haws J., Huneke A. A Review of Treatment Options for the Mild to Moderate Carious Lesion: The Lesion-Specific Approach  
[http://www1.umn.edu/dental/courses/dent\\_6806fall03/paper3/paper3.pdf](http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall03/paper3/paper3.pdf)

<sup>71</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183

<sup>72</sup> <http://www.cvdentus.com.br/English/pediatria.html>

### 3.4. Contraindicaciones

Uno de los riesgos en el uso del ultrasonido es el infeccioso, ya que el aerosol que se produce durante el procedimiento aumenta 30 veces la cantidad de microorganismos aéreos comparado con la pieza de mano de alta velocidad, si bien la mayoría de ellos son de la flora normal bucal, pueden causar infecciones cruzadas en el clínico, personal del consultorio y pacientes posteriores, puesto que se asientan sobre las superficies adyacentes, por lo tanto, se deben utilizar las barreras de protección adecuadas para realizar el tratamiento. (Figura 29-30) Está contraindicado su uso en pacientes que se conozca que padecen de hepatitis, tuberculosis u otra enfermedad potencialmente infecciosa.<sup>73</sup>



**Figura 29.** Aerosoles generados durante el tratamiento.<sup>74</sup>

<sup>73</sup> Stephen K. Harrel and John Molinari. Aerosols and Splatter in dentistry: A brief review of the literature and infection control implications. *Journal ADA* 2004; 135: 429-43

<sup>74</sup> Id.



**Figura 30.** Barreras de protección. <sup>75</sup>

El uso de este sistema en cuanto a la preparación de cavidades se contraindica en preparaciones cavitarias extensas, ya que no es muy efectivo en la remoción de tejido cariado reblandecido aunque estudios realizados por Everett y col, afirman que el uso sobre este tipo de tejidos es eficiente. <sup>76, 77, 78</sup>

<sup>75</sup> [www.hospitalsannicolas.org/.../odontologia.jpg](http://www.hospitalsannicolas.org/.../odontologia.jpg)

<sup>76</sup> Everett k., Fuller B., Gaudry D., Gearhart K., Geller N., Grabowski D., Gustavson M., Harrison J., Haws J., Huneke A. A Review of Treatment Options for the Mild to Moderate Carious Lesion: The Lesion-Specific Approach  
[http://www1.umn.edu/dental/courses/dent\\_6806fall03/paper3/paper3.pdf](http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall03/paper3/paper3.pdf)

<sup>77</sup> Id.

<sup>78</sup> Id.



### 3.5. Ventajas

Dentro de las ventajas encontramos un mínimo calentamiento al diente, ya que el flujo de agua refrigera la pieza de mano y fluye hasta la punta activa llegando a una temperatura cerca de la corporal, lo que evita el choque térmico y el dolor.<sup>79,80</sup> (Figura 31)

Estudios realizados por Mollica B.F y col, revelan que la temperatura producida en la pulpa dental es superior usando el sistema ultrasónico comparado con otros tales como láser y alta rotación, sin embargo, esta temperatura no rebasa los límites permitidos antes de que se produzca algún daño pulpar y la variación que existe entre uno y otro es poco significativa, ya que el incremento de la temperatura pulpar durante la preparación cavitaria in vivo puede ser menor que la que se da in vitro, debido a la presencia de tejido pulpar con circulación sanguínea y al alto contenido de agua en estructuras dentales vitales, que puede ayudar a la disipación del calor.<sup>81</sup> (Figura 32)

<sup>79</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,

<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>80</sup> Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loliola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. Acta Odontol. Venez, 2006; vol.44, no.1:5

<sup>81</sup> Mollica B. F., Camargo P.F., Zamboni C.S., Pereira B.S., Teixeira S., Nogueira L Pulpal temperature increase with high-speed handpiece, er: yag laser and ultrasound tips. J Appl Oral Sci, 2008; vol.16, no.3: 211.

El sistema de ultrasonido a pesar de producir ruido es menor al que se ocasiona con la turbina de alta velocidad, además, al ejercer menor presión en la mayoría de los casos no se requiere de anestesia local, éstas características permiten que la ansiedad del paciente disminuya y contribuye a un buen comportamiento del niño, facilitando la ejecución del tratamiento.

82, 83,84, 85, 86



**Figura 31.** Flujo de agua hasta la punta activa.<sup>87</sup>

<sup>82</sup> Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loiola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. Acta Odontol. Venez, 2006; vol.44, no.1: 15

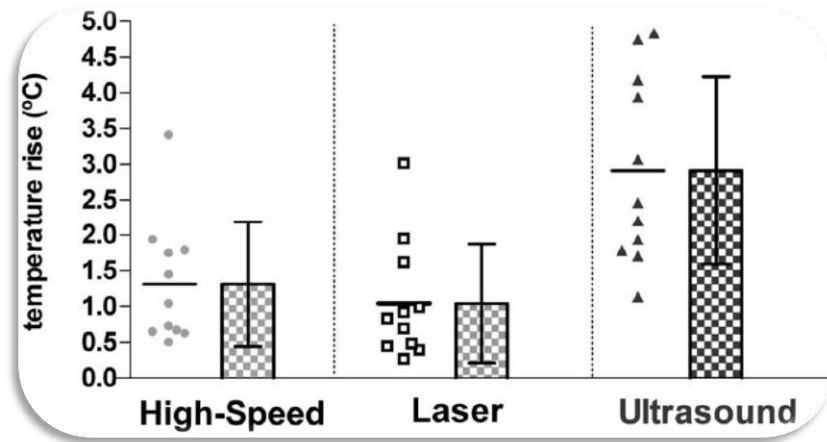
<sup>83</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation , 2007; Vol. 19, no.1:19-28.

<sup>84</sup> Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loiola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. Acta Odontol. Venez, 2006; vol.44, no.1: 14.

<sup>85</sup> Botelho J. E., Guimarães M., Aguiar P. C., Loiola C. R., Influence of the power level of an ultra-sonic system on dental cavity preparation. Braz oral Res, 2007; vol.321, no.4: 365.

<sup>86</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. Pesq Bras Clin Integr 2007; vol.7, no.2: 183}

<sup>87</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation , 2007; Vol. 19, no.1:25



**Figura 32.** Incremento de la temperatura pulpar en la preparación de cavidades con diferentes métodos.<sup>88</sup>

La visibilidad del área de trabajo es total debido a la angulación que presentan las puntas, lo que mejora el acceso de cavidades proximales y reduce el riesgo de tocar al diente adyacente, aparte de no cortar los tejidos blandos.<sup>89, 90, 91, 92</sup> (Figura 33 y 34)

<sup>88</sup> Mollica B. F., Camargo P.F., Zamboni C.S., Pereira B.S., Teixeira S., Nogueira L Pulpal temperature increase with high-speed handpiece, er: yag laser and ultrasound tips. *J Appl Oral Sci*, 2008; vol.16, no.3: 211

<sup>89</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond, <http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>90</sup> Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loiola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. *Acta Odontol. Venez*, 2006; vol.44, no.1: 15

<sup>91</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. *Journal Compilation*, 2007; Vol. 19, no.1:20

<sup>92</sup> Botelho J. E., Guimarães M., Aguiar P. C., Loiola C. R., Influence of the power level of an ultra-sonic system on dental cavity preparation. *Braz oral Res*, 2007; vol.321, no.4: 365



**Figura 33.** Visibilidad del área de trabajo.<sup>93</sup>

Las puntas CVD debido al proceso que se lleva en su formación y dándole un uso correcto, no deja residuos metálicos y tienen una vida mayor que las fresas convencionales.<sup>94, 95, 96, 97</sup>

<sup>93</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>94</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

<sup>95</sup> Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation, 2007; Vol. 19, no.1:26.

<sup>96</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. Pesq Bras Clin Integr 2007; vol.7, no.2: 183

<sup>97</sup> Monti L. L., Motusuki C., Dos Santos P. L., Dos Santos P. A., Corat. E. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. Braz Oral Res. 2006; vol.20, no.2: 158



**Figura 34.** Preparación de cavidad proximal. <sup>98</sup>

<sup>98</sup> CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>

### 3.6. Desventajas

Se requiere de un previo entrenamiento para dominar correctamente la técnica, ya que si se ejerce demasiada presión la eficiencia del corte se reduce debido a la amortiguación de las oscilaciones.<sup>99, 100</sup>

El corte es lento comparado con la pieza de mano de alta velocidad, además en algunas ocasiones existe la necesidad de usar instrumentos manuales para la remoción de tejido cariado reblandecido.<sup>101</sup>

Debido a su alto coste y que requiere de un constante mantenimiento, ha tenido una baja aceptación por los profesionales, por lo que en consecuencia se ha limitado su uso.<sup>102</sup>

---

<sup>99</sup> Id.

<sup>100</sup> Everett k., Fuller B., Gaudry D., Gearhart K., Geller N., Grabowski D., Gustavson M., Harrison J., Haws J., Huneke A. A Review of Treatment Options for the Mild to Moderate Carious Lesion: The Lesion-Specific Approach [http://www1.umn.edu/dental/courses/dent\\_6806fall03/paper3/paper3.pdf](http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall03/paper3/paper3.pdf)

<sup>101</sup> Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. *Pesq Bras Clin Integr* 2007; vol.7, no.2: 183

<sup>102</sup> Botelho J. E., Guimarães M., Aguiar P. C., Loiola C. R., Influence of the power level of an ultra-sonic system on dental cavity preparation. *Braz oral Res*, 2007; vol.321, no.4: 365

## CONCLUSIONES

Las características del sistema de ultrasonido para uso en Odontopediatría, específicamente en la preparación de cavidades ofrece diferentes ventajas como desgaste localizado, bajo impacto, además de mínimo ruido y calor en comparación con la pieza de alta velocidad, es más cómodo y menos desagradable para el paciente y en la mayoría de los casos no necesita de anestesia, por lo que influirá positivamente en el comportamiento del niño durante el procedimiento, reduciendo la ansiedad y facilitando de esta manera el tratamiento al clínico.

Debido a la configuración y capacidad de corte de las fresas CVD, se logra la eliminación de caries en sus límites exactos con mínima remoción de tejido dental sano, lo que permite realizar cavidades limitadamente invasivas.

Se recomienda que el área de trabajo tenga una buena ventilación, ya que el dispositivo genera aerosoles durante el tratamiento, dejando microorganismos suspendidos en el aire durante tiempo prolongado, los cuales tienen un gran potencial para penetrar, alojarse en las vías respiratorias y desarrollar infecciones, sobretodo en personas médicamente comprometidas, por lo que es de suma importancia utilizar barreras de protección, así como métodos de desinfección y esterilización.

El ultrasonido es una alternativa en la preparación de cavidades dentales, no obstante éste no vienen a sustituir los métodos utilizados cotidianamente.

## BIBLIOGRAFÍA.

Álvarez Q.C., Santos C. J., Busturias I., Pérnial. Estudio in vitro de diferentes tipos de fresas para la realización de una odontología de baja agresividad o mínimamente invasiva. DENTUM, 2006; Vol.6, no.2:59-64

Banerjee.A, Watson T. F., Kidd E. A. M. Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. Conservative Dentistry, 2000; Vol. 188, no.9: 476-482.

Barrôso. V. Á., Azeredo A.L, Cople M. L, Guimarães P.L. Ultrasonic Abrasion: An Alternative for Cavity Preparations. Pesq Bras Clin Integr 2007; vol.7, no.2: 181-186.

Botelho J. E., Guimarães M., Aguiar P. C., Loiola C. R., Influence of the power level of an ultra-sonic system on dental cavity preparation. Braz oral Res, 2007; vol.321, no.4: 362-367.

Carvalho C.A, Fagundes T.C, Airoidi V J, Navarro M.F. The use of CVD Diamond Burs for ultraconservative cavity preparations: a report of two cases. Journal Compilation , 2007; Vol. 19, no.1:19-28.

Everett k., Fuller B., Gaudry D., Gearhart K., Geller N., Grabowski D., Gustavson M., Harrison J., Haws J., Huneke A. A Review of Treatment Options for the Mild to Moderate Carious Lesion: The Lesion-Specific Approach  
[http://www1.umn.edu/dental/courses/dent\\_6806fall03/paper3/paper3.pdf](http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall03/paper3/paper3.pdf)

Galbiatti de G. F., Botelho J. E., Loiola C. R., Obregoso F. V. Tratamientos menos invasivos: utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas CVD. Acta Odontol. Venez, 2006; vol.44, no.1: 14-17.



Loiola C. R., Baffi D. M., Rodrigues de A. J., Obregoso F. V. Influencia de la técnica de preparación de cavidades sobre la microfiltración marginal. *Acta Odontol. Venez*, 2008; vol.46, no.4: 1-8

Mollica B. F., Camargo P.F., Zamboni C.S., Pereira B.S., Teixeira S., Nogueira L. Pulpal temperatura increase with high-speed handpiece, er:yag laser and ultrasound tips. *J Appl Oral Sci*, 2008; vol.16, no.3: 209-213.

Monti L. L., Motusuki C., Dos Santos P. L., Dos Santos P. A., Corat. E. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res*. 2006; vol.20, no.2: 155-161.

Padrón E.J. Ultrasonido en Endodoncia, Universidad Central de Venezuela  
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_50.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_50.htm)

Pineda V.C., Bernal. G.A, Espinosa M.R., Hernández D.C., Marín A. N., Peña A.A., Rodríguez H.P., Solano A.C. Principios físicos básicos del ultrasonido. *Rev. Chil. Reumatol*. 2009; Vol.25, no 2:60-66

Schmidlin PR, Wolleb K., Imfeld T., Gygax M., Lussi A. Influence of Beveling and Ultrasound Application on Marginal Adaptation of Box-only Class II (slot) Resin Composite Restorations. *Operative Dentistry*, 2007; vol.32, no.3: 291-297.

Vieira A. S. B., Dos Santos M. P. A., Antunes L. A. A., Primo I. G., Maia L.C. Preparation time and sealing effect of cavities prepared by an ultrasonic device and a high-speed diamond rotary cutting system. *J of Oral Science*, 2007; vol.349, no.3: 207-211.

Yildirim M, Seymen F, Keklikoglu N. The evaluation of the vector system in removal of carious tissue. *International Journal of Dentistry*, 2010; vol.1:1-6.

Biofotonica Chile, CVDentus, puntasultrasónicas,  
<http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/index.php>

Clorovale Diamantes, brazil, CVDentus\_ Manual,  
[http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/cvdentus\\_manual.pdf](http://www.biofotonica.cl/productos/cvd/cvdentus/cvdentus_manual.pdf)

CVDentus Ultrasonic Tips In CVD Diamond,  
<http://www.cvdentus.com.br/English/indicacoes.html>