

POSIBLES TÉCNICAS EMPLEADAS EN LA DECORACIÓN  
DENTAL EN LA MESOAMÉRICA PREHISPÁNICA.  
UN ESTUDIO EXPERIMENTAL DE INSTRUMENTOS  
Y SUPERFICIES

Marco Ramírez Salomón,<sup>1</sup> Vera Tiesler,<sup>2</sup>  
Iván Oliva Arias<sup>3</sup> y Guillermo Mata Amado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Posgrado en Endodoncia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L.*

<sup>2</sup>*Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán,  
Mérida, Yucatán*

<sup>3</sup>*Departamento de Física Aplicada, Cinvestav-IPN, Unidad Mérida, Mérida, Yucatán*

<sup>4</sup>*Asociación Museo Popol Vuh, Universidad "Francisco Marroquín",  
Guatemala, Guatemala*

RESUMEN

El presente estudio sobre las técnicas mesoamericanas de mutilación dental se basa en una serie de experimentos en dientes modernos, evaluados y comparados mediante imágenes obtenidas por microscopía electrónica, SEM. Tiene como objetivo indagar sobre los posibles instrumentos y procedimientos empleados en la incrustación y el limado cultural. Los resultados sugieren que la perforación parcial se lograba mediante al menos una serie de tres diferentes técnicas y constatan el uso de piedras abrasivas en el limado.

PALABRAS CLAVE: mutilación dentaria, microscopía, periodo prehispánico, Mesoamérica.

ABSTRACT

This paper studies the dental decoration techniques in ancient Mesoamerica through a series of experiments performed in modern teeth and subsequent

comparison of surfaces, using SEM microscopy. The results allow to suggest techniques and instruments employed in dental inlays and filing. According to our results the partial perforation of frontal teeth appears as the final product of an array of at least three sequenced procedures. As for filing, the use of abrasive stones is confirmed.

KEY WORDS: dental mutilations, microscopy, prehispanic period, Mesoamerica.

## INTRODUCCIÓN

En la Mesoamérica prehispánica, la decoración dental constituía una tradición biocultural popular y extendida geográficamente, destinada a modificar la apariencia de la dentición con motivos de integración y, en algunos casos, la distinción social (Tiesler, 2001). Para ello, los practicantes conocían dos técnicas básicas: el limado y la perforación parcial.

El limado es un proceso de desgaste selectivo de los tejidos duros del diente, hasta obtener la forma deseada. Este desgaste rebasa la capa adamantina, y en la mayoría de los casos puede afectar la dentina e incluso involucrar el tejido pulpar (Fastlicht, 1941, 1971; Romero, 1986; Tiesler, 2001). El proceso debió haber incentivado la formación de dentina terciaria y, en algunos casos, una necrosis pulpar que comprometería la salud del individuo.

A diferencia del limado, la incrustación es un procedimiento sustancialmente más complejo y especializado. Comprende, desde la preparación de una cavidad pequeña y precisa en las caras bucales de los dientes anteriores, hasta la elaboración artística de un relleno que generalmente correspondía a una piedra semipreciosa. Finamente preparada, la pieza se ajustaba en la horadación que era cementada con un material *ex profeso*.

Ambas intervenciones, el limado y la incrustación, se efectuaron solas o combinadas para lograr una amplia variedad de formas artificiales en la dentición. En conjunto, los dientes modelados expresaban las imágenes visuales deseadas que hoy se conocen ampliamente a través de los vestigios esqueléticos de los pobladores.

Menos conocidos son los procedimientos exactos que se desarrollaban para la elaboración de los trabajos. Varias propuestas han sido formuladas con la intención de explicar el proceso (Fastlicht,

1971; Romero, 1958; Mata, 1995, 1998). Asimismo, se han reportado algunos intentos de reproducción de los trabajos, basados en análisis minuciosos de piezas originales (Bennike, 1985). Por ejemplo, Gwinnett y Gorelick (1979) deducen, a través de imágenes de microscopía electrónica de barrido, que las horadaciones se llevaron a cabo con taladro y broca cilíndrica de madera dura y arena abrasiva.<sup>1</sup> White *et al.* (1997), en un esfuerzo por reproducir la cavidad de un canino de Sky Aerie, en el suroeste de EUA, utilizaron una hoja filosa de obsidiana que adaptaron a una varilla de madera dura. El trabajo se realizó sobre un canino de su colección, con movimientos palmares similares a los de un torno. Los autores reportan que fueron capaces de crear en un tiempo reducido una horadación cónica similar a la de referencia. Mata (1998: 473-475) sugiere, a partir de una serie de experimentos en piezas modernas, la utilización de una broca cilíndrica adaptada a un barreno de arco o presión para la preparación de las oquedades. También especifica la probable necesidad de utilizar una plantilla para mantener el instrumento en su lugar (Mata, 1993, 1994, 1995).

Aparentemente, son más conocidas las técnicas empleadas en el limado dental. Landa (1982) refiere que la práctica fue ejecutada por mujeres maduras que utilizaban piedras abrasivas. Havill *et al.* (1997), al igual que en un estudio reciente en colecciones mayas (Tiesler, 2001), hallaron estrías microscópicas unidireccionales que manifiestan la herramienta abrasiva.

Motivo y punto de partida para el presente trabajo fue un estudio reciente de las superficies dentales artificialmente reducidas, llevado a cabo mediante la técnica de microscopía electrónica (Tiesler *et al.*, 2001). Se concluyó en esta ocasión que las técnicas descritas para la perforación dental por sí solas no podrían ofrecer la variedad de formas y marcas superficiales encontradas en las horadaciones prehispánicas. De ahí surgió la necesidad de indagar con mayor profundidad acerca de las técnicas y herramientas utilizadas. En este sentido, el propósito del presente trabajo es identificar las marcas prehispánicas de limado y perforación en las piezas logradas experimentalmente con los materiales referidos, disponibles en el área maya prehispánica. Para ello, se realizaron desgastes en dientes mo-

<sup>1</sup> El trabajo se llevó a cabo sobre impresiones de los dientes fabricadas con resina epóxica.

ernos utilizando pedernal, maderas tropicales duras y cuarzo abrasivo, cuyas marcas se analizarán mediante microscopía electrónica SEM de baja presión. Los resultados se discuten en esta primera fase del estudio y se comparan con los obtenidos en las piezas prehispánicas provenientes del área maya para dar algunas pautas de utilidad para la reconstrucción de las antiguas técnicas dentales.

### PREPARACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Para las reducciones se utilizaron los primeros premolares superiores recientemente extraídos. Las piezas se prensaron y sus caras bucales se sometieron a diferentes procedimientos. El movimiento giratorio se logró con un taladro eléctrico de baja revolución, imitando la acción de un torno tradicional (Feest *et al.*, 1989) a 400 revoluciones por minuto (rpm), Motor Eléctrico con Control de Torque K3/ SDS-Kerr Dental Co). Sobre la base del taladro se montó cada una de las tres herramientas utilizadas, mismas que estuvieron en contacto con las capas dentales (esmalte y dentina): una varilla metálica no abrasiva actuó con arena abrasiva; una broca de madera tropical dura abrasiva igualmente operó con arena abrasiva, y una punta de pedernal que se utilizó sin polvos abrasivos. El último material se empleó también manualmente para la perforación y el limado. Cabe agregar que fue necesario utilizar una guía en las fases iniciales de las horadaciones para evitar el desvío del taladro sobre la superficie dental lisa y convexa del diente. Para los dos primeros experimentos fue indispensable contar con una oquedad de entrada, ya que de otra manera no se hubiera podido situar la arena abrasiva en las áreas dentales que se querían reducir.

En concreto, se llevaron a cabo los siguientes experimentos:

*Experimento 1:* La cavidad se realizó con una broca metálica de 3.5 mm de diámetro, de superficie lisa no abrasiva girando a 400 rpm; como agentes abrasivos se utilizaron arena y agua. Los resultados visuales se compararon con la imagen que dejó la actividad de la broca metálica sin arena.

*Experimento 2:* Se usó una varilla de madera tropical dura (machiche) de 2.0 mm de diámetro, con movimiento rotacional de 400 rpm.

*Experimento 3:* La cavidad se produjo con un trozo de pedernal filoso, mediante movimientos manuales de rotación asistidos por el taladro de baja revolución (400 rpm). No se utilizó abrasivo.

*Experimento 4:* El borde filoso del trozo de pedernal se deslizó manualmente sobre la superficie de esmalte del mismo premolar para producir un surco bucolingual.

Los desgastes realizados en los premolares se detuvieron cuando la profundidad de la cavidad rebasaba la unión amelodentinaria (Fastlicht, 1941). Estas cavidades se analizaron a través de microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM), con el objetivo de observar las marcas producidas en el esmalte y la dentina. Cabe agregar que las superficies se pudieron evaluar tal como se produjeron, sin necesidad de tratamientos previos de la superficie.

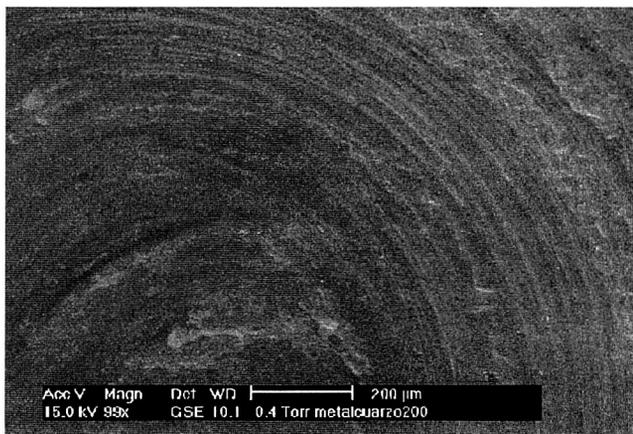
Los análisis se realizaron en un microscopio E-SEM Philips XL-30 con capacidad para trabajar en condiciones cercanas a la atmósfera (>20 Torr). Esto es importante dado el carácter aislante que poseen las muestras dentales. Se obtuvieron imágenes de las diferentes huellas producidas por cada condición de preparación de la cavidad. En seguida, las imágenes fueron comparadas con aquellas previamente obtenidas en dientes mayas prehispánicos (Gwinnett y Gorelick, 1979; Tiesler *et al.*, 2001).

## RESULTADOS

De acuerdo con el orden ya referido, se describen los procesos utilizados en cada uno de los experimentos, así como las micro huellas superficiales producidas en cada una de las piezas dentales trabajadas.

### **Experimento 1 (broca metálica, arena y agua)**

La arena fue el agente abrasivo efectivo en la horadación dental con broca metálica; una vez logrado el acceso ésta se colocaba dentro de la oquedad. La cavidad se profundizó durante 10 minutos hasta penetrar en la capa de la dentina. La microscopía electrónica de barrido del fondo de la oquedad evidencia un trabajo tipo abrasivo y rotatorio tanto en las paredes como en su piso (figura 1). Las estrías están separadas entre 10 y 20 micras y están orientadas circularmente



*Figura 1.* Experimento 1, imagen SEM de la superficie estriada concéntrica del fondo de la cavidad, 99x.

con relativa homogeneidad, lo que indica movimientos de fricción rotatoria de las partículas en contacto. Sólo el centro de la cavidad se encuentra relativamente desprovisto de estrías. Desde nuestro punto de vista, esto sucede debido a que en un movimiento rotatorio de velocidad angular constante, la velocidad lineal se incrementa con el radio de giro, de forma que los puntos situados cerca del centro del eje de giro de la herramienta poseen menores velocidades lineales y, por consiguiente, menor poder de desgaste. Es por ello que las huellas de desgaste se aprecian mejor cuando nos alejamos radialmente del eje de giro de la herramienta.

Para excluir la posibilidad de que las marcas hayan sido producto de la broca metálica utilizada como portador del material abrasivo, se compararon las huellas de su acción sin la utilización de arena (figura 2), lo que mostró huellas regulares sin estriado alguno.

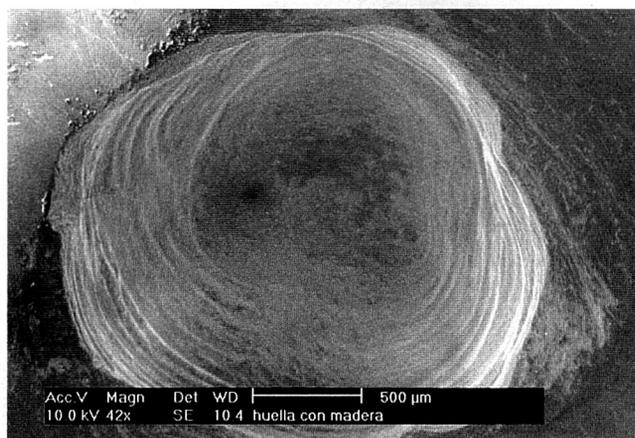
### **Experimento 2 (fresa de madera tropical, arena y agua)**

Al igual que en el primer ensayo, la arena fue la sustancia abrasiva activa. Por ser menos dura que la broca metálica y el esmalte, se observó que la barrita de madera dura sufrió cambios en el transcurso de la operación al mismo tiempo que la superficie dental. Después de

dos horas de trabajo, la varilla se acortó notablemente. Su punta quedó en forma de bala, probablemente como resultado del desgaste conjunto de su extremo y de los lados, por frotar contra las paredes de la cavidad. La oquedad producto de esta acción muestra una forma negativa respecto a la herramienta (figura 3).



*Figura 2.* Experimento 1, superficie lisa regular del fondo de la cavidad, 85x.



*Figura 3.* Experimento 2, superficie de la cavidad, 42x.

### Experimento 3 (punta de pedernal, sin abrasivos)

La perforación hecha con punta de pedernal tardó menos, por lo que fue más eficiente que las dos primeras técnicas, si bien el desgaste y despunte de la piedra demandaba ajustes frecuentes. Al igual que las primeras, requirió de un punto de acceso para poder avanzar. Una vez iniciada la reducción, en unos diez minutos se logró penetrar en las capas dentales externas para dejar una oquedad cónica en la pieza. En la imagen microscópica SEM, las estrías circulares, producto del frotado con el pedernal, se aprecian claramente, con la excepción del centro de la oquedad (figura 4). Las huellas generadas distan entre 10 y 20 micras en promedio, aunque el diámetro puede variar de este rango.

### Experimento 4 (punta de pedernal, bucolingual)

En el último experimento, el borde filoso del pedernal se deslizó bucolingual y linguobucalmente sobre la superficie del esmalte del mismo premolar. Al cabo de unos diez minutos, la acción repetida provocó un profundo surco en sentido bucolingual. El limado terminado presenta estrías irregulares de unos 20 a 30 micras de separación, de acuerdo con la imagen SEM obtenida (figura 5).

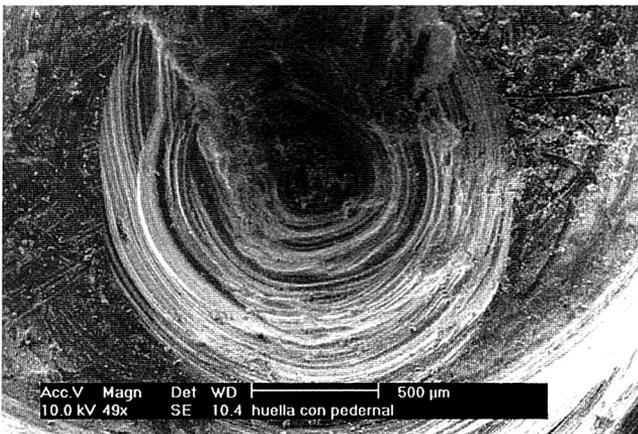


Figura 4. Experimento 3, superficie de la cavidad, 49x.

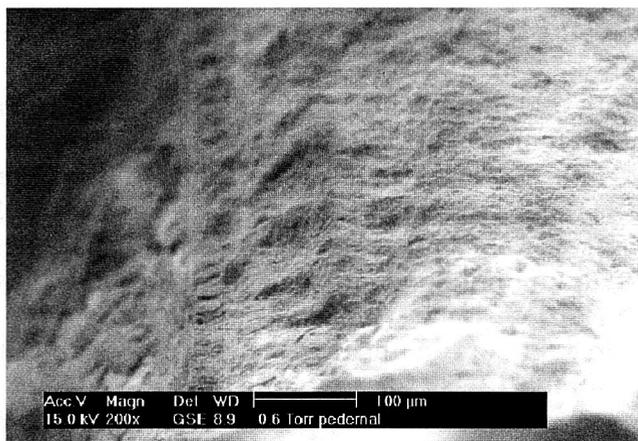


Figura 5. Experimento 4, superficie limada, 200x.

## DISCUSIÓN

Los resultados ofrecen elementos para sugerir o rechazar los pasos y materiales involucrados en los limados y las cavidades realizadas por los grupos mesoamericanos. El comportamiento de las herramientas utilizadas en los dos últimos experimentos sugiere que para la perforación del esmalte se empleó un instrumento duro, capaz de penetrar las capas del esmalte. El pedernal es particularmente apropiado para realizar una horadación dental dirigida y rápida, similar a lo que White *et al.* (1997) experimentaron con lascas de obsidiana. Menos aptas para la perforación son las varillas de sustancia orgánica, como son las de madera dura,<sup>2</sup> tal como aprendimos en el transcurso del segundo experimento.

Otro resultado importante fue que las fresas requieren de una muesca inicial en la superficie del diente para poder iniciar la horadación, más aún cuando operan con arena abrasiva. Las proporciones de la cavidad, producto de cada operación, evidencian igualmente la herramienta empleada; con la madera tropical se obtuvo una oquedad en forma de bala. Con la punta de pedernal se obtuvo una horadación

<sup>2</sup> A diferencia de las conclusiones a las cuales llegaron Gwinnett y Gorelick (1979).

puntiaguda y sólo la broca inerte, operada con arena, ofreció fondos relativamente planos.

El estudio del aspecto de las horadaciones prehispánicas y en particular de su fondo, nos proporciona otra aproximación a los procedimientos empleados en la perforación (figura 6). Las paredes de las oquedades suelen formar cilindros regulares. Romero (1958: 85-86) ya había observado una gran variedad entre los pisos de las cavidades vacías, aspecto que indujo al autor a agrupar los contornos en tres categorías formales:

1. Fondo convexo con una huella circular incompleta y un punto central realzado (2.32% de su muestra).

2. Fondo plano con huellas circulares incompletas y un punto central cóncavo (23.25%).

3. Fondo plano con huellas circulares irregulares y un punto central plano y amplio (74.43%).

Es importante señalar que cada una de las categorías establecidas por el investigador se define, más que por la superficie de la circunferencia, por las características del punto central del fondo, que puede ser realzado (1), hundido (2) o presentarse al mismo nivel que el



Figura 6. Entierro P31-6, Chac II, Yucatán, incrustación en incisivo central.

resto del área (3). Romero sostiene que los contornos atestiguan la forma del instrumento empleado en la perforación dental y sugiere de manera genérica que los antiguos practicantes utilizaron taladros tubulares de piedra o metal, aún sin especificar por qué el aspecto del punto central de los fondos es tan variado.

Las propuestas sobre las estrías circulares en los fondos se confirmaron mediante una serie de observaciones recientes en denticiones mayas (Tiesler *et al.*, 2001, figura 7). El análisis SEM, efectuado en el fondo de una cavidad artificial procedente de Chac, Yucatán, por ejemplo, muestra un patrón de surcos circulares homogéneos con distancias entre sí de aproximadamente 10 micras. Evidencia un trabajo del tipo abrasivo y rotatorio tanto en el piso de la cavidad, exceptuando el centro, como en sus paredes rectas. Estrías regulares de 10 a 15 micras de separación sugieren el uso de un instrumento tipo pétreo, o sus partículas, con movimientos de fricción, semejante a las marcas abrasivas dejadas por la arena, las cuales también se observan en la presente serie de experimentos.

Por otra parte, queda la interrogante acerca de la expresión tan variada de los puntos centrales, una observación que compartimos con Romero después de haber estudiado colecciones mayas con incrustaciones. Aunque en este momento no podamos atestiguar más que la variedad de los perforadores empleados, los resultados permiten entender las propiedades del fondo de las cavidades como el resultado

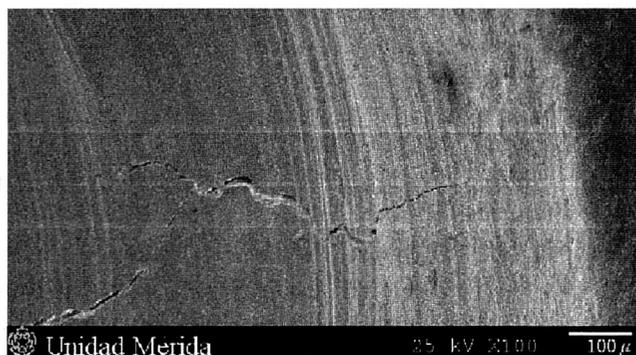


Figura 7. Entierro P31-6, Chac II, Yucatán, imagen de la cavidad, 100x.

final de una intervención que, según aprendimos en el transcurso de este trabajo, tuvo que haber comprendido varios pasos consecutivos. Quizás la expresión del punto central sea resultado no sólo del último instrumento utilizado sino el de uno empleado anteriormente. Regresaremos a esta idea después de referir, a manera de propuesta, una serie de procedimientos necesarios para producir las cavidades cilíndricas en los dientes.

De acuerdo con lo asentado en la parte de los resultados, consideramos que, más que un proceso uniforme, la preparación de la cavidad para alojar la pieza incrustada, tuvo que haberse realizado mediante una serie de técnicas diferentes, a saber:

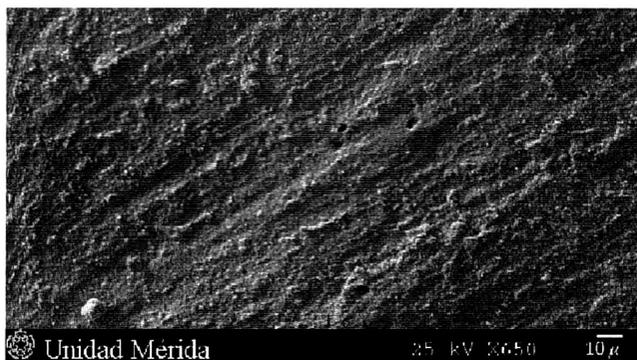
Una *fase de inicio* parece indispensable para la fractura inicial de los prismas del esmalte y para posicionar la broca. Al efecto se requeriría, dada la gran dureza y lisura de la superficie adamantina, un instrumento duro y filoso, aplicado con fuerza y precisión. Una alternativa sería utilizar algún agente que induzca una descalcificación de la sustancia interprismática, debilitando así el esmalte. Otra técnica consistiría en obtener una muesca de inicio por medio de un golpe en un área focal de la superficie.

Una vez situado el punto de entrada sigue la *fase de acceso*, que podría haberse realizado con relativa facilidad con un perforador de pedernal o algún material lítico similar hasta lograr la profundidad deseada. Menos apto para esta etapa parece el uso del taladro descrito por Romero, ya que el polvo abrasivo aún no se mantiene en la oquedad recién iniciada. Por las propiedades de las puntas de pedernal, la cavidad producida tiende a tener una forma cónica. También cabe recalcar que, por el riesgo inminente de deslizamiento del instrumento y subsecuente lesión de las encías, sería recomendable emplear una plantilla como guía, al menos durante estas dos primeras etapas de la operación (Mata, 1995 y 1998).

Dado que la mayoría de las cavidades dentales presentan paredes paralelas y pisos relativamente planos, inferimos que a la última le siguió una tercera *fase de conformación de la cavidad*, en la cual debió utilizarse un instrumento con paredes paralelas, no necesariamente cilíndrico, pero con punta plana y filosa, activada mediante un movimiento rotatorio (probablemente con torno), para otorgar a la cavidad su característica cilíndrica final, asegurando, junto con el cemento, la fijación duradera de la pieza que se iba a incrustar.

La secuencia de los procesos de trabajo, así definida, explicaría los diferentes tipos de cavidad encontrados en la inspección microscópica de cavidades vacías. Pensamos que la presencia de paredes paralelas y pisos planos expresa exclusivamente la última fase de conformación de la cavidad, al igual que un punto central del fondo realzado, lo que sugiere el empleo de una broca tubular de las características descritas por Romero y Fastlicht. En cambio, más que las características de las brocas cilíndricas, las oquedades centrales de los pisos podrían expresar los perforadores de acceso al rebasar la profundidad de la última fase.

En conjunto, los procedimientos dentales previos a la colocación de las incrustaciones seguramente constituían una intervención relativamente prolongada y compleja que requería de una elevada habilidad y destreza artesanal para poder producir las oquedades regulares que conocemos del registro material. Una operación más sencilla fue la reducción dental mediante el limado, mismo que intentamos reproducir en el cuarto experimento. Consideramos que las estrías irregulares que observamos en las imágenes SEM de la superficie intervenida, evidencian el material lítico empleado y su borde filoso, tanto como los factores de presión y dirección de los cortes. Aunque más profundas, las marcas asemejan en su grosor los surcos que dejó una reducción cultural prehispánica en forma de sierra (C3, según la clasificación de Romero), procedente del sitio de Chac, Yucatán (figura 8).



*Figura 8.* Entierro 13, Chac II, Yucatán, imagen de la superficie limada, 100x.

## CONCLUSIÓN

El presente trabajo, más que indicios positivos de los instrumentos empleados en las decoraciones dentales,<sup>3</sup> intentó proporcionar algunos conceptos y pautas generales para reconstruir los materiales y los pasos involucrados en las operaciones dentales. Es importante señalar que la estrecha comunicación académica que persistió entre los cuatro participantes del estudio benefició la integración de la información. Constituye el primer fruto de una fértil colaboración entre académicos de distintas ramas. El sincretismo de la opinión odontológica y de la ciencia de materiales con la visión biocultural enriqueció sensiblemente la contribución en esta temática de trabajo bioarqueológico. Los resultados fueron alentadores y –afortunadamente– nunca concluyentes al replantear viejas interrogantes, al plasmar nuevas dudas y proyectar futuras estrategias de investigación de un objeto de estudio común y una curiosidad académica compartida.

## Créditos

Estos estudios forman parte del Proyecto Bioarqueología en el Área Maya, de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán. Los estudios SEM fueron realizados en el Departamento de Física Aplicada del Cinvestav IPN, Unidad Mérida, en tanto que los experimentos se llevaron a cabo en la Clínica Especializada de Endodoncia, Mérida.

Como material de comparación nos servimos de los materiales de Chac, Yucatán, recuperados durante las temporadas de 1999 y 2000, del Proyecto Arqueológico *Early Puuc Urbanism at Chac, Yucatan, Mexico*, financiado por la National Geographic Society y dirigido por el doctor Michael Smyth, encargado directamente de las exploraciones superficiales y de excavación (Smyth, 1999).

<sup>3</sup> Que además pensamos que fueron tan variados como los resultados visuales de esta práctica.

## REFERENCIAS

FASTLICHT, SAMUEL

- 1941 Estudio dental y radiográfico de las mutilaciones dentarias, *Anales INAH*, 2: 7-13.
- 1971 La odontología en el México prehispánico, *Revista de la Asociación Dental Mexicana* y del Colegio de Cirujanos Dentistas, Edimex, México, D.F.

FEEST, CHRISTIAN F. Y ALFRED JANATA

- 1989 *Technologie und Ergologie in der Völkerkunde*, t. 2, Primera edición, Dietrich Reimer Verlag, Berlin.

GWINNETT, A. J. Y L. GORELICK

- 1979 Inlaid teeth of the Ancient Mayans: A tribological study using the SEM, *Scanning Electron Microscopy*, 3: 575-580.

HAVILL, LORENA M., DIANE M. WARREN, KEITH P. JACOBI, KAREN D. GETTELMAN, DELLA COLLINS COOK Y K. ANNE PYBURN

- 1997 Late Postclassic tooth filing at Chau Hiix and Tipu, Belize, Stephen L. Whittington y David M. Reed (eds.), *Bones of the Maya: studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution, Washington, D.C.: 89-104.

LANDA, FRAY DIEGO DE

- 1982 [1566] *Relación de las cosas de Yucatán*, Introducción de A. M. Garibay, Porrúa, México, D.F.

MATA AMADO, GUILLERMO

- 1993 Odontología prehispánica en Mesoamérica, *Anales de la Academia de Geografía e Historia de Guatemala*, LXVII: 177-209.
- 1994 Dental treatments in Prehispanic Mesoamerica, *Seventh Palenque Round Table, 1989*, vol. 9, V. M. Fields (ed.), Pre-Columbian Art Research Institute, San Francisco: 257-259.
- 1995 Actualización sobre los conceptos de odontología prehispánica en Mesoamérica, Juan Pedro Laporte y Héctor Escobedo (eds.), *Memorias del VIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Ministerio de Cultura y Deporte, Instituto de Antropología e Historia y Asociación Tikal, Ciudad de Guatemala: 153-166.

- 1998 Odontología prehispánica mesoamericana, M. Popenoe de Hatch (ed.), *Historia general de Guatemala*, tomo I: Época prehispánica, Asociación de Amigos del País, ciudad de Guatemala: 471-478.

ROMERO MOLINA, JAVIER

- 1958 *Mutilaciones dentarias prehispánicas de México y América en general*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.
- 1986 *Catálogo de la colección de dientes mutilados prehispánicos IV parte*, Col. Fuentes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

SMYTH, MICHAEL P.

- 1999 *Early Puuc Urbanism at Chac II, Yucatan, Mexico, Phase II: A Report on the 1999 Field Season*, Reporte final para la National Geographic Society.

TIESLER, VERA

- 2001 *Decoraciones dentales entre los antiguos mayas*, Ediciones Euroamericanas, INAH, México, D.F.

TIESLER, VERA, MARCO RAMÍREZ E IVÁN OLIVA

- 2001 Técnicas de decoración dental en México, Ponencia presentada en *Memorias del II Coloquio Nacional de Arqueometría*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México, D.F.

WHITE, TIM D., DAVID DEGUSTA, GARY D. RICHARDS Y STEVEN G. BAKER

- 1997 Prehistoric dentistry in the American Southwest: a drilled canine from Sky Aerie, Colorado, *American Journal of Physical Anthropology*, 103(3): 409-414.