

## Silbatos de muelle de aire de la Cultura Maya

VANESSA RODENS

Como ya aclaró el etnomusicólogo mexicano Samuel Martí en sus publicaciones sobre los distintos instrumentos musicales mesoamericanos, todavía nos sorprenden los hallazgos altamente perfeccionados de los artefactos sonoros del período prehispánico, en especial los instrumentos de viento (aerófonos). Entre otros tipos de artefactos musicales que nos dejaron los Mayas, se demuestra particularmente en los aerófonos, tanto el alto grado de desarrollo musical como el conocimiento acústico y la capacidad artesanal de los fabricantes de los mismos (Martí 1970:126). Los artefactos bajo estudio fueron recolectados durante excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en el pasado, en el área que estuvo ocupada por la antigua cultura Maya, durante el período prehispánico.

Gracias a los materiales de fabricación no perecederos, dichos u otros

artefactos sonoros han perdurado en sus contextos durante el transcurso de muchos siglos y en muchos casos en un buen estado de conservación.

La familia de los verdaderos aerófonos no es pequeña, sino todo lo contrario, basado en los hallazgos arqueomusicológicos coleccionados hasta la fecha representa la familia más grande y multifacética de todos los artefactos sonoros Mayas, la que está compuesta por varios grupos y subgrupos de objetos como por ejemplo lo de las flautas de tubo recto así como flautas vasculares con orificios de digitación (ocarinas), flautas de tubo recto y vasculares sin orificios de digitación (silbatos), trompetas de caracol marino y de cerámica, vasos silbadores, etcétera.

Un grupo de silbatos sumamente interesante se denomina en términos organológicos *silbatos de muelle de aire* o silbatos de ruido (en inglés *air-spring flutes*, según Franco, en Martí 1970:126), los cuales ya convulsionaron la atención científica tanto de varios etno- y arqueomusicólogos como músicos en el pasado por cuatro razones principales: Primero por su morfología interior; y segundo por los sonidos que produce, los cuales uno no se puede comparar con los sonidos que emite una ocarina, una flauta de tubo recto con orificios de digitación o un silbato. Tercero este silbato pertenece a un subgrupo de instrumentos de viento lo cual es muy raro y poco estudiado aún, y cuarto como ya señalo Velázquez Cabrera (2006:256), todavía no están incluidas en la taxonomía establecida de instrumentos musicales ni en tipologías arqueológicas de artefactos Mayas.



El presente trabajo es una introducción general a este tipo de artefactos sonoros de la cultura Maya. Se describirán sus características morfológicas exteriores e interiores, sus técnicas de manufactura y ejecución, sus características acústicas y su mecanismo acústico. Luego se presentará una descripción de los contextos arqueológicos, su iconografía y simbolismo. Y por último, se elucidará su función y significado así como las formas anteriores y posteriores de los silbatos de ruido en pocas palabras.

#### ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

El primer investigador quien dirigió su atención científica al estudio de los silbatos de muelle de aire, fue el ingeniero mexicano Juan Luis Franco (1962, 1971). En su contribución no solamente introdujo el término *flautas de muelle de aire* -lo cual con limitación tiene validez hasta la fecha, ya que de la perspectiva arqueoorganológica no se trata de flautas aun cuando tienen orificios de digitación y una bocina, porque la aparición del sonido no radica en una corriente de aire la cual choca contra un bisel (Both 2005:48)- sino también supuso que se puede aplicar el principio físico de la almohadilla neumático a dichos instrumentos de viento, principio que radica en la producción aerodinámica de aire comprimido. Así mismo publicó varias ilustraciones y una descripción muy detallada de la morfología y modo de acción de una pequeña cantidad de aerófonos los cuales fueron fechados para la época Olmeca (Franco, en Martí 1970:126; Both 2005:48; Velázquez Cabrera 2006:255).

También el etnomusicólogo

mexicano Samuel Martí, a quien le debemos muchas contribuciones sobre instrumentos sonoros mesoamericanos, se dedicó al estudio de los mismos silbatos. Fue el primer investigador en publicar objetos de la cultura Maya, los cuales fueron excavados en la isla necrópolis de Jaina, Campeche. La mayoría de las piezas que presentó, actualmente están exhibidas en la sala Maya del Museo Nacional de Antropología de México o en el Museo de Arqueología Maya, Campeche.

Cabe señalar que aparte de los dos pioneros mencionados, varios investigadores se han consagrado con el estudio de la problemática sumamente interesante de los silbatos de muelle de aire, entre ellos, Schöndube Baumbach (1986), Contreras Arias (1988), Rawcliffe (1992), Velázquez Cabrera (2006) y Both (2005, 2006).

Contreras y Schöndube por ejemplo documentaron una pequeña cantidad de gamitaderas, es decir, instrumentos de viento con los cuales uno puede imitar un grito de un animal para atraerlo, los cuales según ellos se encuentran en el Museo Regional de Guadalajara (Schöndube 1986:91-93; Contreras Arias 1988:182; Velázquez Cabrera 2006:255). Además Contreras introdujo el término *aerófonos de doble diafragma* y señaló que uno de estos instrumentos probablemente estuvo ilustrado en el Códice Florentino (Sahagún 1979, Libro 8, Folio 30, Párrafo 7; Contreras 1988:54, 61-72; Velázquez Cabrera 2006:255). En caso de que no estuviera equivocado con su suposición, tenemos una prueba pictográfica de que dichos artefactos sonoros fueron utilizados por los Aztecas hasta el siglo XVI así como



fueron considerados como instrumentos musicales.

A Both, Rawcliffe y Velázquez Cabrera, debemos muchas nuevas observaciones que han contribuido considerablemente al avance de estudios organológicos de los silbatos de ruido.

Gracias a Rawcliffe y los experimentos acústicos realizados con réplicas exactas de silbatos de muelle de aire ya tenemos una noción más exacta de las características acústicas y los sonidos que producen los silbatos. Además introdujo el término *chamber duct flutes* para estos silbatos (1992:52)

Sin embargo, por la investigación ejemplar de Both quien analizó una pequeña muestra de silbatos de ruido de la cultura Azteca los cuales actualmente se encuentran en el Museo Etnológico de Berlín, Alemania, fue posible avanzar mucho con el estudio de dichos instrumentos específicos. Gracias a sus contribuciones sabemos que Rawcliffe no estaba equivocada con sus observaciones. A todo esto señaló que el régimen acústico de los instrumentos no trabaja a base de la almohadilla neumática, como lo propuso Franco, sino corresponde al efecto venturi descubierto por el físico italiano Giovanni Battista Venturi (Both 2005:51) y comprobó arqueológicamente que los silbatos de ruido fueron utilizados hasta el siglo XVI.

Igual que Rawcliffe y Both le debemos mucho al investigador mexicano Velázquez Cabrera, quien realizó un estudio sumamente interesante sobre generadores de ruido antiguos, hechos de distintos

tipos de lítica (ilmenita, serpentina, mármol y calcita). Estas piezas fueron recolectadas en la superficie y/o excavadas por arqueólogos en diferentes sitios arqueológicos de México, que estuvieron ocupados tanto por los Olmecas durante la época Preclásica Temprana (1200-900 a.C.) como por otras culturas prehispánicas en el transcurso del periodo Clásico (200-900 d.C.) y Posclásico (900-1521 d.C.). Velázquez Cabrera confecciono varias replicas exactas de las piezas originales, grabó los distintos sonidos que producen los generadores de ruido y los analizó.

#### GENERALIDADES ACERCA DE LOS SILBATOS DE MUELLE DE AIRE

Actualmente la muestra de silbatos de muelle de aire prehispánicos, esta formada por 22 piezas, las cuales se encuentran en distintos estados de conservación (Figs. 1-4).

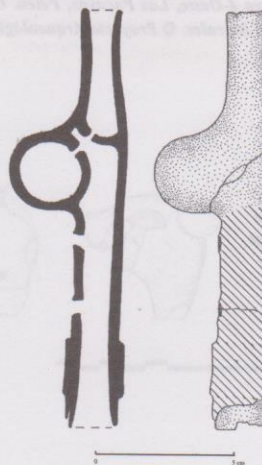


Fig. 1 Uno de cinco silbatos de muelle de aire hallado en BU2-1, Estructura 2, Pacbitun, Belice. Clásico Tardío. (Dibujo: P. Healy, R. Dickau y L. Wright. © Proyecto Arqueológico Pacbitun).



Fig. 2 Dibujos arqueológicos de un silbato de muelle de aire de la segunda variante (Fragmentado). Cuarto 39, Estructura 2A8-2, Complejo Danta, El Mirador. Clásico Tardío. (Dibujos: S. Belkin. © FARES, Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador).

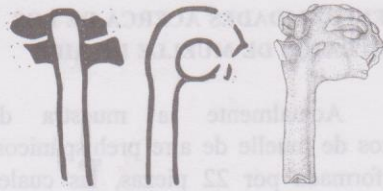


Fig. 3 Dibujo arqueológico de un silbato de la segunda variante. Estructura 4-Oeste, Las Pacayas, Petén. Clásico Tardío. (Castellanos 2003, Apéndice IV, Fig. 31. Dibujo: R. Morales. © Proyecto Arqueológico Las Pacayas).



Fig. 4 Dibujo arqueológico de un silbato de la segunda variante. Cuarto Norte, Estructura M8-10, Aguateca, Petén. Clásico Tardío. (Inomata 1995: 716, Fig. 8.16b. © Proyecto Arqueológico Aguateca).

La mayoría de las piezas fueron encontradas durante excavaciones controladas en el transcurso de las últimas décadas, tanto en sitios arqueológicos de las Tierras Bajas del Norte, en especial en la necrópolis de la isla de Jaina (Martí 1970:127, Fig. 105; Rawcliffe 1992:57, Fig. 17) en la costa del estado de Campeche, México, como en los asentamientos de Aguateca (Inomata 1995:734, Fig. 8.16b), Altar de Sacrificios (Willey 1972:68; Fig. 57o, q), El Mirador (López 2007:156; Morales-Aguilar 2007, comunicación personal), Las Pacayas (Castellanos 2003, Apéndice IV, Fig. 31), Motul de San José (Deter-Wolf 2000:93, Fig. 77), Pacbitun (Healy 1988:30, Healy *et al.*, En prensa, Figs. 6-12), Piedras Negras (Monterroso 1999:103), La Trinidad de Nosotros (Moriarty *et al.*, En prensa) o Xunantunich (Pendergast y Graham 1981:19) en las Tierras Bajas Centrales y Sur de Guatemala y Belice, respectivamente. Fueron asociados con distintos contextos arqueológicos, los cuales serán descritos con más detalle en su propio capítulo.

Con excepción de un silbato de ruido, el cual fue fechado por Pendergast y Graham (1981:17, 19) para la época Posclásica Temprana (1050 d.C.), todas datan del periodo Clásico Tardío (600-900 d.C.).

### MORFOLOGÍA

Cuando uno observa cuidadosamente los objetos de estudio se puede constatar que la morfología exterior de los silbatos de muelle de aire Prehispánicos, tienen muchas características en común con otros



artefactos de viento como por ejemplo con las flautas de tubo recto o vascular con orificios de digitación y/o con silbatos simples. Todos los objetos sonoros se caracterizan por tener un aeroducto (canal de insuflación), y su caja de resonancia que está perforada con al menos un orificio de digitación, para poder modificar el sonido que produce el instrumento.

Sin embargo, los rasgos característicos con los cuales se distinguen los silbatos de muelle de aire de los demás instrumentos de viento documentados hasta la fecha y que son sumamente importantes para la clasificación arqueoorganológica no se encuentran en la superficie del cuerpo sino dentro del mismo.

Hasta la fecha han sido documentadas dos variantes de silbatos de ruido en el área Maya: Primero, silbatos de muelle de aire de forma de tubo recto, y segundo, de forma vascular.

Los ejemplos de la primera variante (Fig. 5, véase también Fig. 1) tienen en la sección superior un canal de insuflación o aeroducto de tubo recto con un pasaje más estrecho en diámetro (el venturi) al final del canal. Este aeroducto sirve para insuflar y dirigir la corriente de



Fig. 5 Dibujo técnico de un silbato de la primera variante con definición de los distintos elementos organológicos. (Dibujo modificado por A. A. Both y V. Rodens).

aire, primero a una cámara de colisión y después por otro orificio a una cámara de despresurización la cual es más amplia y globular u ovoide en forma (Both 2005:51). Conectada a la cámara de colisión, esta la caja de resonancia tubular la cual puede estar perforada de uno o dos orificios de digitación, como muestran la mayoría de las piezas recuperados.

Silbatos de la segunda variante (Fig. 6, véase también Fig. 2) cuentan también con un aeroducto de tubo recto con un venturi, una cámara de colisión, una cámara de despresurización así como una caja de resonancia. Sin embargo, esta variante se distingue en tres aspectos de la primera: Primero por la forma general, la cual es vascular. Segundo, es más pequeña en dimensiones, y tercero, la cámara de despresurización no se encuentra al exterior del instrumento sonoro sino que está escondida dentro del cuerpo. En la mayoría de los presentes casos, la cámara de despresurización siempre está ubicada en la cabeza de un ser zoomorfo como por ejemplo en la cabeza de un venado o un coatimundi.

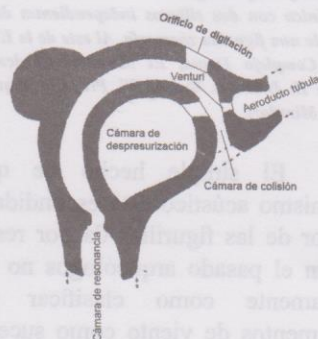


Fig. 6 Dibujo técnico de un silbato de la segunda variante con definición de los distintos elementos organológicos. (Inomata 1995: 716, Fig. 8.16b modificado por V. Rodens).

La única excepción conocida hasta la fecha fue hallada en el 2004 por Morales-Aguilar al este de la Estructura 2A7-3, en la segunda plataforma del Complejo Danta, El Mirador (Fig. 7). Esta pieza es distinta. En primer lugar, el canal de insuflación no se encuentra en la boca del animal sino en la cola, segundo, solamente tiene un agujero el cual probablemente serviría como orificio de digitación o más bien como salida, y tercero, no tiene caja de resonancia de forma de tubo recto como la tienen los demás silbatos. Sin embargo, el rasgo más importante de todos y lo cual hace el silbato único, es, que en el interior de la figurilla se encuentran dos silbatos, un silbato simple (cabeza) y el silbato de muelle de aire. De la perspectiva arqueoorganológica hablamos de un instrumento poliorgánico.



*Fig. 7 Dibujo arqueológico de un silbato de muelle de aire poliorgánico con dos silbatos independientes dentro del cuerpo de una figurilla zoomorfa. Al este de la Estructura 2A7-3, Complejo Danta, El Mirador. Clásico Tardío. (Dibujo: H. Iwamoto. © FARES, Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador).*

El simple hecho de que el mecanismo acústico está escondida en el interior de las figurillas da por resultado que en el pasado arqueólogos no sabían exactamente como clasificar dichos instrumentos de viento como sucedió en el caso de las dos piezas excavadas, en el sitio arqueológico de Altar de Sacrificios, Petén (Willey 1972).

## TÉCNICAS DE MANUFACTURA Y EJECUCIÓN

Por la complejidad en fabricación de los silbatos de ruido, es decir por su morfología interior, los artesanos, probablemente se fueron especializando en la fabricación de artefactos sonoros y lo que en el presente caso requerían un conocimiento muy avanzado de la acústica, no pudieron fabricar estos silbatos completamente con un molde.

Los resultados de investigación tanto de silbatos de la primera, como de la segunda variante afirman que los silbatos están compuestos de varios elementos de barro los cuales obviamente fueron modelados independientemente con distintos herramientas y compuestos uno tras otro para formar el instrumento de viento completo. Esta observación también esta corroborada por dos hechos: Primero, por restos de barro que levemente sobresalen las paredes exteriores e interiores, y segundo, por la desigualdad en tamaños, formas y decoraciones aplicadas en las superficies (Fig. 8, véase también Willey 1972:69, Figs. 57o, q).



*Fig. 8 Fotos de los dos ejemplares de silbatos. Montículo 38 y Estructura A-III, Altar de Sacrificios, Petén. Clásico Tardío. (Fotos: V. Rodens. © Museo Nacional de Arqueología y Etnología del Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala).*



Gracias a todos los índices estamos en posición de reconstruir una secuencia de construcción hipotética la cual indica como los alfareros o artesanos procedieron durante el proceso de manufactura.

En primer lugar se modeló independientemente los distintos elementos de los silbatos: un tubo recto o levemente curvado con el pasaje más estrecho al final del tubo (venturi) lo cual funcionaba como canal de insuflación, un cuerpo en forma globular u ovoide ahuecado con agujero circular, que servía como cámara de despresurización, y otro tubo recto que tenía la función de una cámara de resonancia tubular.

Cabe subrayar que con mucha probabilidad los tubos fueron fabricados con la ayuda de un palo delgado de madera que fue envuelto con barro húmedo. Para producir el venturi, se tapó la abertura opuesta a la entrada del canal de insuflación con barro y se cortó con un objeto filoso y puntiagudo, quizás con una herramienta especial de madera o un cuchillo de obsidiana, un orificio circular en la pared, lo cual es más estrecho en diámetro que el tubo. Las cámaras tubulares de resonancia de los silbatos también indican que fueron modelados con la ayuda de un palillo delgado y se cortó o se perforó por lo menos un orificio de digitación en el tubo. Los representantes de forma de tubo recto por ejemplo, cuentan con uno o dos orificios de digitación para modificar el sonido. El primer agujero siempre se encuentra inmediatamente debajo de la cámara de despresurización.

Para la fabricación de la cámara de despresurización probablemente se

procedió así: Se hizo una bola de barro húmedo, se le cortó en dos partes iguales y seguidamente el fabricante empezó a ahoyar la bola con sus dedos hasta que tuviera una oquedad uniforme con paredes del mismo grosor. Al terminar con el proceso ahuecado de las dos partes, aparentemente se cortaba cuidadosamente con un objeto filoso y puntiagudo un orificio, que representa la entrada a la cámara de despresurización. De la primera vista este orificio está en la mayoría de los silbatos tanto en la entrada como en la salida de igual diámetro.

Sin embargo, hay también un ejemplo que comprueba que existen silbatos cuyos diámetros del agujero de la cámara de despresurización difieren, como por ejemplo se podrá dar cuenta en la figura del silbato de muelle de aire (Véase Fig. 2) procedente del Cuarto 39 de la Estructura 2A8-2, Complejo Danta, El Mirador (López 2007:156).

Después de modelar todos los tubos y la cámara de despresurización se comenzó a unir todos los elementos uno tras otro. Cabe mencionar en este contexto que la composición de los elementos de los silbatos de muelle de aire de forma de tubo recto parece haber sido más fácil. Aparentemente se ensambló primero la cámara tubular de resonancia con la cámara de despresurización y se ajustó exactamente la abertura de cámara de despresurización al venturi lo cual se encuentra al final del aeroducto antes de reunir los elementos. A continuación se comenzó a llenar los espacios abiertos, es decir los puntos de intersección en la superficie con barro húmedo. Esto se hizo por varias razones: En primer lugar



para que estos puntos estén reforzados y perduren mucho tiempo y en especial durante el proceso de cocción, segundo para que no se vean los puntos de conexión de los distintos elementos compuestos así como para que la superficie del silbato esté alisada.

Como ya se mencionó, evidentemente la composición de los elementos característicos de los silbatos de ruido de forma vascular, los cuales representan en la mayoría cabezas de animal fue más laboriosa. Según las evidencias de restos de barro alisados tanto en el exterior como interior de los objetos, es posible determinar que la cámara globular u ovoide de despresurización fue unida con la cámara tubular de resonancia y quizás en el mismo paso de trabajo o un poco después con el tubo de insuflación. Importante durante el proceso de composición fue que el venturi fue ajustado exactamente al orificio de la segunda cámara. Después de la reunión de los elementos mencionados se empezó con la elaboración de las partes laterales y la parte superior de la cabeza del animal. Debido a que los dos orificios de digitación aparentemente fueron cortados muy cuidadosamente y no se encuentran restos de barro en el interior del instrumento, se puede asumir que fueron hechas antes de la terminación del cuerpo del silbato.

Al final de la reunión de las piezas que caracterizan los silbatos, se pegaron decoraciones en relieve, como por ejemplo cabezas de animales, las que fueron moldeadas o modeladas, en pastillajes de menor tamaño como por ejemplo brazos, orejas, cejas y ojos y/o adicionalmente se aplicó a la superficie un

engobe en distintos colores, así fue el caso en Pacbitun, Campeche y Las Pacayas.

Las opciones de poder tocar un silbato como los presentados realmente son limitadas. Los instrumentos se tocan a lo largo y el instrumentalista puede soplar la corriente de aire sobre el contorno superior o lo insufla directamente al aeroducto. El flautista puede modificar el sonido a distintas maneras: Cubrir los orificios de digitación con los dedos así como abrir y cerrarlos según quiera el instrumentalista. Otra opción es manipular la corriente de aire, es decir variar con la presión del aire al insuflarlo. El sonido que produce el instrumento con baja, normal y alta presión es distinto. Según Both hay otra manera de manipular el sonido mientras el instrumentalista mueve su mano a distintas maneras cuando sale el sonido de la cámara de resonancia (2007, comunicación personal).

#### OBSERVACIONES GENERALES AL RESPECTO DEL SONIDO Y EL MECANISMO ACÚSTICO

El ingeniero Franco (1962, en Martí 1970) y otros científicos (Rawcliffe 1992; Both 2005, 2006; Velázquez Cabrera 2006) quienes se han dedicado al estudio de los silbatos de muelle de aire, subrayan, que el sonido que producen los objetos de investigación no se pueden comparar con el sonido de cualquier otro tipo de silbato simple, que han sido reportados en grandes cantidades en asentamientos Mayas por arqueólogos en el transcurso de las últimas décadas. Al tocar los instrumentos y escuchar atentamente el sonido que producen se nota inmediatamente la diferencia entre los sonidos claros y



lineares por ejemplo, de un silbato simple y un silbato de muelle de aire.

Both señala en su contribución sobre los silbatos de ruido aztecas, que silbatos como los discutidos producen un sonido distorsionado, lo cual es no-lineal, y que nos hace pensar en el ruido atmosférico que produce el viento (Both 2005:43). Además comenta que el sonido varía según la presión de aire con que el instrumentalista insufla a su instrumento de modo que el puede producir sonidos, que imitan al viento o ruidos que uno se puede comparar con sonidos aulladores agresivos. Según sus estudios además existen silbatos que susurran, es decir, que emiten sonidos muy débiles (Ibíd.:43-44).

El hecho de que éstos silbatos imitan con sus sonidos fenómenos naturales, pone de manifiesto que indudablemente el efecto acústico de diferentes corrientes de aire que chocan contra sí, fue estudiado intensamente por los fabricantes, antes que fuera posible reproducir los sonidos en instrumentos de tamaños tan pequeños (Both 2005:43). Es lógico, que los fabricantes no aprendieran a manipular los sonidos, de un día para el otro, sino que fue el resultado de un largo proceso de desarrollo, que como indican evidencias arqueológicas del Occidente de México, quizá ya fuera iniciado por grupos de cazadores y recolectores y perfeccionado en el transcurso de los siglos.

Pero nos deberíamos preguntar ¿Cómo es posible que instrumentos de tamaño tan pequeño, produzcan sonido con el cual un instrumentalista puede imitar el ruido atmosférico del viento o producir un sonido aullador agresivo?

El responsable de los sonidos es su mecanismo acústico o más bien la interacción entre el pasaje estrecho al final del aeroducto (venturi) y la cámara de despresurización. Según Franco, sirve el orificio al final del canal de insuflación para dirigir la corriente de aire a la entrada de la cámara de oscilación, en la cual estará comprimido el aire hasta que la presión en el interior de la cámara, tenga la misma presurización que el aire insuflado. Después ya no entra más aire a la cámara de oscilación, más bien según la hipótesis de Franco, la corriente de aire pasa por el orificio de la cámara de oscilación, acapara aire del interior de la cámara. El resultado es que surge una depresión en el ámbito de oscilación. Después entra de nuevo aire al interior de la cámara hasta que llegue el punto cuando se compensa la presión al insuflar el instrumento sonoro (Franco, en Martí 1970:126).

Un factor importante que también influye en el sonido de los silbatos de ruido, es el diámetro de los orificios opuestos y su distancia de uno al otro (Rawcliffe 1992:52-58).

Los resultados de estudios de silbatos de muelle de aire aztecas realizados por Both verificaron básicamente las observaciones de Rawcliffe así como mostraron que Franco en parte estaba equivocado con sus suposiciones (Both 2005:51). Sin embargo, en conformidad de los resultados de Both el mecanismo acústico de los silbatos no trabaja en base a la almohadilla neumática como lo propuso Franco sino más bien corresponde al efecto venturi descubierto por el físico italiano Giovanni Battista Venturi (\* 1746, † 1822). Además subraya Both en

su contribución que para poder entender realmente este efecto físico habrá que dirigir toda la atención al tubo de venturi lo cual corresponde en los presentes casos al aeroducto tubular con el pasaje más estrecho al final del canal (Ibíd.:50-51).

Las observaciones del físico Venturi, el efecto base en la alimentación tanto de líquidos como de aires, las proporciones de la presión son más escasas en el lugar donde el diámetro del tubo es más angosto y esto da por resultado que la velocidad de la corriente es muy alta debido a que siempre sale la misma cantidad como entra. En base a esta observación propone Both que es muy probable que este principio físico representa el motor del sistema acústico de los instrumentos, ya que inmediatamente detrás del pasaje más estrecho al final del aeroducto surgieren relaciones de despresurización las cuales corresponden en partes a un vacío. Esto da por resultado que el aire esta aspirado periódicamente de la cámara globular u ovoide e inmediatamente colisiona con la siguiente corriente de aire, que sale por el orificio circular del aeroducto. A esta manera se crea el sonido característico de viento (Ibíd.:51).

Cabe señalar que Both a todo esto resalta que el término de cámara de oscilación no fue muy oportuno dado que surgiere que se trate de un cuerpo de resonancia (Ibíd.:51). Sin embargo, si el sonido que produce el instrumento resulta en un ruido, en el interior de la cámara no se puede generar una onda constante, que permitiría un sonido claro o sea una oscilación de seno lineal. En resumen se puede constatar que según el principio de

venturi la cámara de despresurización es más bien una cámara de aspiración, de la cual estará aspirado el aire periódicamente y sigue en masa de nuevo. Al mismo tiempo surgiere la contrapresión dentro de la misma cámara.

### CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS

Gracias a la documentación detallada de los arqueólogos quienes han encontrado silbatos de muelle de aire en los asentamientos Mayas de Jaina, Pacbitun, Xunantunich, El Mirador, Motul de San José, La Trinidad de Nosotros, Piedras Negras, Aguateca, Las Pacayas y Altar de Sacrificios tenemos mucha información acerca del contexto arqueológico y sus implicaciones sociales

Cabe mencionar en este contexto que en total seis de piezas con tubo recto, las piezas de los sitios Pacbitun y Xunantunich, Belice fueron asociados con entierros.

Los cinco silbatos de muelle de aire de Pacbitun (Fig. 9, véase también Fig. 1) por ejemplo fueron excavados en el entierro BU 2-1, ubicada en la Estructura 2, que representa la segunda Estructura más grande del sitio al oeste de la Estructura 1. Según los análisis de las excavaciones realizados en 1986 por Paul Healy y sus colegas de la Universidad de Trent, Canadá, se trató de un entierro de una mujer que se fecha para la época Clásica Tardía (Healy 1988:24-31; Healy *et al.*, En prensa).

En base a la cantidad y alta



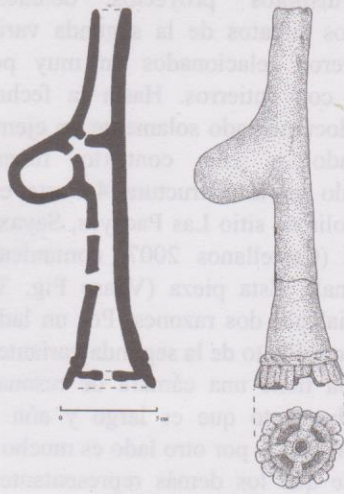


Fig. 9 Otro silbato de muelle de aire de la primera variante hallado en BU2-1, Estructura 2, Pacbitun, Belice. Clásico Tardío. (Dibujo: P. Healy, R. Dickau y L. Wright. © Proyecto Arqueológico Pacbitun).

calidad de los hallazgos los cuales fueron depositados con la mujer y la ubicación del entierro, sugiere que fue enterrada una persona de muy alto rango social, de la elite del mismo sitio. Alrededor de la cabeza y los pies de la mujer real estaban organizados en total 20 vasijas pintadas de muy alta calidad, joyería de jade, un magnifico cuchillo de obsidiana y en total 14 distintos instrumentos sonoros. Entre los objetos sonoros se encuentran los cinco silbatos de ruido que tienen dos orificios de digitación cada uno, ocho silbatos simples de seres antropomorfos y zoomorfos así como un instrumento poliorgánico compuesto de una sonaja vascular cuyo cuerpo esta conectada con una flauta (ocarina) con cuatro orificios de digitación y un canal de insuflación lo cual sobresale del cuerpo de resonancia cerrado. Según Healy se trata del hallazgo más grande de

artefactos sonoros, pero particularmente de silbatos de muelle de aire excavados que todavía se encuentran en muy buen estado de conservación (Healy 1988:24-31; Healy *et al.*, En prensa).

Hay que enfatizar que aparte de los silbatos Pacbitun el ejemplar de Xunantunich fechado para el periodo Posclásico Temprano estuvo asociado con un entierro de una mujer. En conformidad de las evidencias arqueológicas o más bien a causa de mutilaciones dentarias (incrustaciones y desgaste) los arqueólogos responsables de excavación Graham y Pendergast interpretan de que también se trató de una persona de alto rango (1981:17). Sin embargo, al contrario al entierro BU 2-1 de Pacbitun este entierro no estaba ubicado en una de las estructuras más grandes del sitio sino en una plataforma cerca de la Estructura B-5 a solamente 20 a 30 centímetros debajo de la superficie. De suma importancia es que en el entierro de la mujer solamente se encontró el silbato de muelle de aire de tubo recto y ningún otro tipo de artefacto (Ibíd.:17-19).

Ante el hecho de que la isla de Jaina ubicada a unos 60m de la costa del estado Campeche de México es conocida por la alta cantidad de entierros- se especula que alrededor de 20,000 tumbas fueron hechas en la isla- es muy probable de que en el pasado los seis silbatos de tubo recto también formaran parte de entierros de varias personas de la península (Figs. 10-11). Sin embargo, desgraciadamente no se puede hacer declaraciones más detalladas, acerca del contexto arqueológico y las implicaciones sociales, ya que hay que tomar en cuenta de que la mayoría de los silbatos fueron publicados en los años 60

así como que no se sabe exactamente, quien los encontró y en especial cual es su contexto en la isla.

Los datos arqueológicos de



Fig. 10 Silbato con cabeza de jaguar aplicada. Jaina, México. Clásico Tardío. (Foto en Martí 1970: 127, Fig. 105. © Museo Nacional de Antropología, Ciudad de México).



Fig. 11 Silbato de muelle de aire decorado con la cabeza de un zopilote. Jaina, México. Clásico Tardío. (Foto en Martí 1970: 127, Fig. 106. © Colección Martí, México).

los distintos proyectos demuestran que los silbatos de la segunda variante estuvieron relacionados en muy pocos casos con entierros. Hasta la fecha ha sido documentado solamente un ejemplo, asociado a con contexto funerario ubicado en la Estructura 4-Oeste en la acrópolis de sitio Las Pacayas, Sayaxché, Petén (Castellanos 2007, comunicación personal). Esta pieza (Véase Fig. 3) es especial por dos razones: Por un lado es el único silbato de la segunda variante que todavía tiene una cámara de resonancia de tubo recto que es largo y aún bien conservado, y por otro lado es mucho mas grande que los demás representantes de esta variante.

También hay que subrayar que los demás representantes de la segunda variante fueron hallados en edificios habitacionales y en plazas cerca de las estructuras principales que estuvieron ocupadas y utilizadas por miembros de la elite de los sitios.

Los dos silbatos (Véase Figs. 4 y 12) de Aguateca, Sayaxché, Petén, fueron encontrados sobre el piso en el cuarto norte de la Estructura M8-10 junto con otros artefactos sonoros y otros hallazgos distribuidos en los cuartos principales y la plataforma (Inomata 1995:216). Excavaciones en este edificio revelaron no solamente que se trató de un edificio tipo residencial al sur del grupo del palacio y al este de la calzada, sino también que la Estructura M8-10 definitivamente estuvo habitada por miembros de la elite. Con base en los distintos tipos de hallazgos arqueológicos realizados por Inomata, el interpreta este edificio como un lugar en donde también fueron fabricados por



escribas inscripciones (Ibíd.:216).

Aparte de los dos ejemplares de

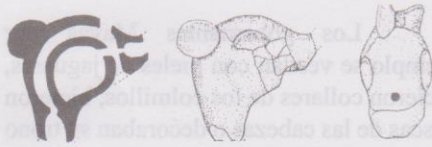


Fig. 4

silbatos de ruido fue documentada, una muy alta cantidad de objetos sonoros de distintos materiales de fabricación, entre ellos tambores de diferente tamaños, silbatos de mentón, ocarinas y silbatos simples, fragmentos de flautas con tubo recto, una sonajas vascular (Ibíd.:595), varios cinturones y/o collares de caracoles marinos de menor tamaño (Ibíd.:549, 584, 595, 726, Fig. 8.8, 753, Fig. 8.35e y 754, Fig. 8.36a). No cabe la menor duda que los ocupantes de la M8-10 produjeron sonidos con los distintos artefactos sonoros, quizás al realizar oficios domésticos, al fabricar las inscripciones sobre la superficie de vasijas o papel, al bendecir sus obras o venerar con rituales especiales a sus dioses.

Cabe señalar que también los dos ejemplares de silbatos de muelle de aire del sitio El Mirador, fueron encontrados en áreas residenciales y plazas los cuales estuvieron ocupadas por miembros de la elite del sitio.

Durante la temporada de campo 2004 fue documentado y recolectado por Morales-Aguilar un silbato poliorgánico, el único ejemplar documentado hasta la fecha que está caracterizado por tener dos

silbatos independientes y de distintos tipos en el interior de una figurilla zoomorfa (Véase Fig. 7). A todo esto Morales comentó que la pieza fue hallada al este de la Estructura 2A7-3, en la segunda plataforma del Complejo Danta, la cual fue investigada por Howell a principios de los años 80 (1983). Esta pieza fue removida de su contexto original, por causa de que fue excavada y dejada cerca de la superficie por un roedor que hizo su morada cerca de la estructura. Por lo tanto no se puede hacer una descripción más exacta de la ubicación y cual era su probable función (Morales-Aguilar 2007, comunicación personal).

La segunda pieza, se encontró dentro de la tierra caliza y ceniza sobre el piso de ocupación dentro del Cuarto 39 de la Estructura 2A8-2 en la tercera plataforma del mismo complejo arquitectónico durante la temporada de campo 2006 (Véase Fig. 2). Según López éste cuarto es uno de más de 50 cuartos de distintas dimensiones, los cuales se interpreta como modificaciones Clásicas, las cuales fueron hechas alrededor y sobre la Estructura, cuyo apogeo fue durante el Preclásico Tardío. Sin embargo, en base de la cerámica y otros objetos recolectados hay que fechar el silbato para el Clásico Tardío Terminal (López 2007:156).

## ICONOGRAFÍA Y SIMBOLOGÍA

De suma importancia para un estudio arqueomusicológico en general es la observación e interpretación detallada de la iconografía es decir, si están o no están decoradas las piezas, ya que el estudio de estos elementos nos puede proporcionar



muchas indicaciones al respecto a la simbología y significado de cada objeto.

Como uno se puede dar cuenta todos los silbatos están decorados con distintos elementos. Hasta la fecha predominan tres grupos según las categorías de decoraciones de seres zoomorfos, fitomorfos y abstractos.

Dentro del grupo de animales representados se encuentran tres monos, tres zopilotes, tres venados, un jaguar, un coatiundi y un sapo. A este grupo hay que incluir dos silbatos más. Sin embargo, por el mal estado de conservación, la superficie del ejemplar poliorgánico de El Mirador es muy erosionado y la segunda pieza del mismo sitio es fracturada y erosionada, por lo tanto no se logra identificar o clasificar exactamente de que tipo de animal se trata (Véase Figs. 2 y 7).

Las distintas especies de animales arriba indicados no representan criaturas domesticadas sino más bien animales del ámbito de la naturaleza, los cuales según las evidencias arqueológicas e iconográficas, aparentemente juegan un papel importante en la vida cotidiana y ritual de los Mayas. Como subraya Paredes (Paredes *et al.*, en Valdés *et al.* 2001:765) fueron relacionadas con las fuerzas cósmicas y naturales.

Investigaciones de la iconografía y hallazgos arqueológicos demuestran indudablemente que el jaguar (*Pantera onca*) representó coraje, valor y fuerza (Véase Fig. 10). En la sociedad Maya se le interpreta como ancestro de los linajes reales, por lo cual la familia del gobernante automáticamente fue deificada (Schlesinger 1999:163-165). Como símbolo del sol

representa la vida y como sol nocturno está relacionado con el inframundo (Xibalba), la muerte y oscuridad.

Los gobernantes Mayas por ejemplo se vestían con pieles de jaguares, hicieron collares de los colmillos, hicieron cascacas de las cabezas o decoraban su trono con la piel del animal. Cabe subrayar que jaguares, también fueron sacrificados para la estabilización del reino del gobernante como fue el caso en Copán (Miller y Taube 1993:102).

Obviamente la piel del jaguar fue tan sagrada que servía también como parche de los tambores grandes de la caja de resonancia de forma recta o para poder adornar trompetas (Véase Kerr K3332 y K4412) lo que tiene como resultado que el instrumento sonoro automáticamente fue deificado. El jaguar fue también considerado como compañero del destino (way o nagual) y daba poderes especiales a las personas que lo veneraron (Miller y Taube 1993:102).

Cabe mencionar que también las representaciones de cabezas de zopilotes (*Coragyps atratus*) aplicados encima de las cámaras de despresurización en tres silbatos de muelle de aire de Jaina (Véase Fig. 11), evocan la impresión que estaban relacionados tanto con el inframundo y la muerte como con el sol y la vida. Aparentemente fue considerado como símbolo de los reyes, la deidad de pájaro principal (Schlesinger 1999:187), la cual en la escritura maya muchas veces substituyó a los glifos de *kinich ahau* T.747a (Thompson 1963).

El simbolismo que poseen tanto los monos araña, los venados como los



sapos y los coatimundis también son multifacéticos que siempre dependían del contexto social. Un aspecto que todos tienen en común, es que fueron considerados como naguales, que según la creencia de los mayas daban fuerzas y poderes especiales a las personas quienes les veneraban.

Tres silbatos muestran aplicaciones de monos araña (*Ateles geoffroyi*) los cuales son bastante realistas. Se caracterizan por tener una cara de mono moldeada, brazos largos y delgados así como un abdomen prominente. Según las ilustraciones en la iconografía (Kerr s.f.) y los cuentos del Popol Vuh el mono araña estaba estrechamente relacionado con las artes y la escritura, pero en especial con la pintura así como la fabricación de códices (Miller y Taube 1993:135-136; Tedlock 1996). Además uno puede observar que dichos animales estaban asociados con el baile y la producción de sonidos con distintos objetos sonoros (Véase K1208). Por otro lado se le considera el mono araña comúnmente con la sexualidad, lujuria, fertilidad, fecundación y la primavera, ya que también es patrón del día Chuen del calendario Maya. El abdomen prominente del mono muy probablemente hace referencia al embarazo de una mujer, la cual posiblemente representa a la diosa de la luna (Parédes *et al.*, en Valdés *et al.* 2001:765-766).

Al igual que los monos también los venados (*Odocoileus virginianus*, véase Figs. 3 y 8) que principalmente aparecen con silbatos de la segunda variante, se le interconecta con fertilidad, feminidad, renovación de la vida, y sexualidad (Miller y Taube 1993:75), en especial

cuando aparecen con representaciones en donde están ilustradas mujeres desnudas como es el caso en los ejemplos K1182, K1559 así como K2794 (Kerr s.f.; Miller y Taube 1993:74-75; Schlesinger 1999:178-183). Como nagual estaba vinculado con el inframundo. Un detalle sumamente interesante es que los venados tienen la capacidad de presentir con anticipación el cambio del clima, siempre y cuando baja la presión del aire antes de que empiece a llover y anuncian las lluvias con sus gritos (Schlesinger 1999:181).

A los sapos (*Bufo valliceps*) se les atribuye varias funciones y significados (Fig. 12). Por un lado son símbolos de la fertilidad, fecundación, vida y el nacimiento como indica indudablemente el glifo del nacimiento *Sih* (Véase Thompson 1963, T.740) de la escritura Maya, y por otro lado son habitantes del inframundo los cuales viven en charcos o dentro de las cuevas, las cuales fueron considerados como entradas al inframundo.

En general el coatimundi (*Nasua narica*) lo cual pertenece a la familia de



Fig. 12 Foto de un ejemplar (variante II) que muestra a un sapo. Trinidad de Nosotros, Petén. Clásico Tardío. (Foto: V. Rodens. © Proyecto Arqueológico Motul de San José).

mapaches es un animal juguetón, curioso, amable y manso (Véase Fig. 4). Estas características muy probablemente fueron las razones por las cuales los coatimundis en la vida Maya fueron calificados como payasos sagrados (Schlesinger 1999:178). A todo esto aparece el coati junto con otros animales como por ejemplo con el jaguar, el armadillo y el venado en distintas ilustraciones en la superficie de vasijas pintadas, los cuales están relacionados con baile, procesiones y música. Los personajes normalmente se interpretan como naguales. Otro aspecto interesante es que éste animal esta relacionado con la agricultura (Ibíd.:178).

Como ya se menciona anteriormente existen dos categorías más de decoraciones, cuatro piezas con símbolos fitomorfos, y tres con decoraciones abstractas.

Cuatro silbatos de muelle aire del sitio Pacbitun están decorados con elementos fitomorfos los cuales están ubicados en la salida de la cámara de resonancia de forma cónica (Véase Fig. 9). Sin embargo, no se puede interpretar que tipo de planta representan y que significado tenía para los Mayas (Healy 1988:30; Healy *et al.*, En prensa).

El grupo de decoraciones abstractas incluye objetos que están incisos con círculos como por ejemplo un silbato de Jaina (del Rio, en Rawcliffe 1992:57, Fig. 17) o instrumentos que muestran decoraciones en plano como por ejemplo pinturas de varios colores (Healy *et al.*, En prensa).

Hasta la fecha no ha sido documentado ningún silbato que está

decorado con rasgos de seres humanos, dioses o seres mixtos. Otro detalle interesante es que hasta la fecha no han sido identificados ilustraciones de dichos instrumentos en la iconografía.

#### FORMAS ANTERIORES Y POSTERIORES

No cabe la menor duda de que los silbatos de muelle de aire de la cultura Maya, son representantes especiales de este grupo de instrumentos de viento para la época Clásica, los cuales evidencian el alto grado de conocimiento acústico así como pudieron imitar el ruido atmosférico es decir, el sonido de un fenómeno natural con la manipulación de mecanismo acústico.

Los hallazgos arqueomusicológicos más antiguos documentados hasta la fecha y con los cuales probablemente se inicio el desarrollo de silbatos de muelle aire, datan para el periodo Paleo Indio (15,000 - 9,000 a.C.). Estos silbatos de hueso fueron documentados por Schöndube en el Museo de Guadalajara (1986:91, Fig. 1, 2).

Según el investigador mexicano Roberto Velázquez Cabrera quien identificó un generador de sonido sumamente interesante hecho de ilmenita entre los materiales personales del fallecido antropólogo mexicano Beverido, y quien realizó un amplio estudio sobre este silbato y varios otros silbatos elaborados de lítica (p. ej. serpentina, mármol, calcita), fueron documentados en el transcurso de las últimas décadas, una inmensa cantidad de dichos artefactos sonoros en asentamientos prehispánicos, en el estado de Veracruz, México los cuales estuvieron ocupados



por la cultura Olmeca (2006:258-260).

Uno de estos silbatos, lamentablemente documentados sin contexto arqueológico preciso, fue recolectado por Beverido durante la época, cuando él supuestamente estaba trabajando con Michael Coe en San Lorenzo, Veracruz. Esta pieza (Fig. 13) fue hallada cerca de la cabeza monumental No. 17 fechado para el Preclásico Temprano (1200- 800 d.C.).

Cabe señalar que Velázquez Cabrera, menciona en su trabajo muchos



Fig. 13 Generador de ruido de la cultura Olmeca hecho de ilmenita. Cerca de Monumento No. 17, San Lorenzo, Veracruz, México. Preclásico. (Foto: R. Velásquez Cabrera).

más silbatos del mismo tipo que fueron excavados a unos 4km lejos de San Lorenzo. Según los arqueólogos responsables Cyphers y Di Castro (1996:3-13) fueron recuperados alrededor de 10,000 de las piedras de ilmenita, todos con las mismas perforaciones y aproximadamente las mismas dimensiones. Además fueron reportados silbatos del mismo tipo en otros asentamientos olmecas en Chiapas (Agrinier 1987:19-36). Se supone que se importó piedras de ilmenita del estado de Chiapas, ya que en este estado hay varias minas y más bien en el área central

en donde habitaba la cultura olmeca no se localizan minas de donde hubieran podido ser extraídos los materiales para la fabricación de los instrumentos (Ibíd.; Velázquez Cabrera 2006:258).

Hay que mencionar que Velázquez Cabrera documentó y analizó generadores de ruido hecho de otros tipos de lítica en su trabajo que por ejemplo provienen de la zona Olmeca/Popoloca o sea del sitio Arqueológico de San Juan Raya cerca de Zapotitlan Salinas en el estado de Puebla. Otro ejemplar hecho de mármol fue recolectado en la superficie de Terrazas de Paso del Coyote (sitio Z56) entre las colinas de Campanario Ometepec y De la Hierba cerca de San Juan Raya. Sin embargo, el silbato mencionado fecha para el periodo Epiclásico o Posclásico Temprano (Velázquez Cabrera 2006:259).

Aparte de los silbatos de ruido fabricados de lítica, fue documentado un ejemplar de cerámica que en conformidad de las informaciones de Rawcliffe (1992:57, Fig. 17) supuestamente fecha para la época Preclásica como la mayoría de los demás instrumentos sonoros mencionados anteriormente. Fue recolectado en Tzotepan.

La cultura Azteca también utilizaba los silbatos de muelle de aire, los cuales hay que interpretar como los últimos representantes de una larga secuencia de desarrollo (Both 2005:48). Éstos artefactos sonoros difieren en varios aspectos de los ejemplares de los Mayas: En primer lugar por sus dimensiones, segundo, por su morfología exterior e interior (Fig. 14), y tercero, por el contexto en los cuales fueron encontrados. Sumamente interesante es

que los Aztecas obviamente preferían dos variantes. El primer grupo está representado por ejemplares de forma vascular. Se caracterizan por tener un aeroducto relativamente largo con un pasaje mas estrecho al final de canal, una cámara de despresurización semiesférica (Fig. 15)- lo cual muy probablemente es una propiedad posclásica (Both 2007, comunicación personal) y una cámara de resonancia con pared interior curvada o irregular. Dos de estos ejemplos fueron excavados en Tlatelolco, Ciudad de México. Las piezas de la segunda variante difieren un poco de la primera, ya que presentan una cámara de resonancia más pequeña. Otro detalle sumamente interesante es que no se trata de objetos sonoros independientes sino forman parte del mango de incensarios policromos, los cuales fueron encontrados en el año 1900 por Leopoldo Batres en el área de los templos de Tenochtitlan, México (Both 2005:47).

**CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

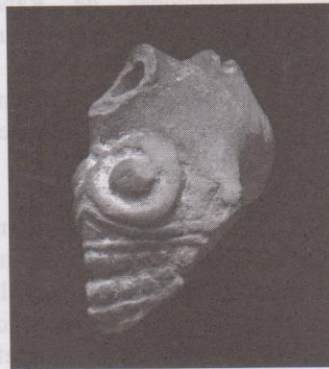


Fig. 14 Fragmento de un silbato de muelle de aire de la cultura azteca con decoración de una calavera, lo cual se encuentra actualmente el Museo Etnológico de Berlín, Alemania. Número de inventario IV Ca 2621m. México. Posclásico. (Foto: C. Obrocki. © Staatliche Museen zu Berlin, Preussischer Kulturbesitz, Ethnologisches Museum, Berlin).

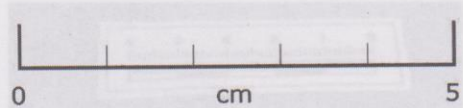
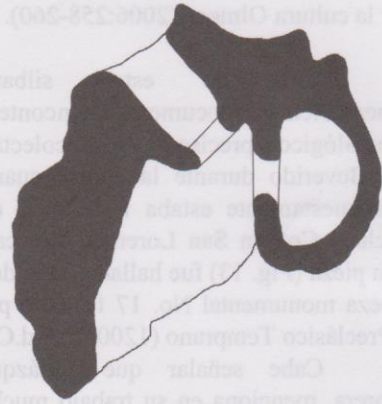


Fig. 15 Dibujo técnico de un silbato azteca con las distintas secciones en el interior. (Dibujo: A. A. Both).

Indudablemente los silbatos de muelle de aire presentados en la presente contribución no son comparables con cualquier otro tipo de silbato recolectado hasta la fecha en asentamientos del área Maya. Esto pone de manifiesto su morfología exterior e interior, su mecanismo acústico- lo cual es una buena muestra del conocimiento acústico muy avanzado- y los sonidos que producen.

La morfología de las piezas pero en especial su distribución en el área Maya comprueba que los silbatos no fueron restringidos a una sola zona y que se trató de un patrón general de construcción lo cual probablemente se originó en una zona y desde allí fue distribuido a otros sitios. Además indican los silbatos que definitivamente había un intercambio de conocimiento musical o acústico entre los



distintos asentamientos del área Maya.

También el contexto arqueológico y las implicaciones sociales evidencian que los instrumentos sonoros jugaban un papel sumamente importante, ya que muchos silbatos fueron asociados con entierros de personas de muy alto rango social o fueron encontrados en estructuras habitacionales y plazas principales las cuales estuvieron ocupadas por miembros de las familias reales.

En vista de la iconografía, también podemos asumir que los silbatos fueron de alta importancia, ya que la superficie de los artefactos aerófonos están decoradas con representaciones de distintos animales, los cuales son seres del ámbito de la naturaleza que tuvieron distintos significados simbólicos así como también, fueron considerados como epifanías de fuerzas sagradas por sus peculiares cualidades (De la Garza, en Valdés *et al.* 2001:765).

Sin embargo de que ya hemos obtenido mucha información acerca de los silbatos, aún no hemos llegado al final de la investigación sumamente interesante y laboriosa. Al contrario estamos comenzando con la documentación y el estudio sistemático de los distintos variantes de silbatos de muelle de aire de la cultura Maya. Para poder llegar a una verdadera comprensión de los silbatos pero en especial de su mecanismo acústico así como su función y significado habrá que realizar mucho más estudios detallados en un futuro cercano.

o Iniciar una búsqueda sistemática de más hallazgos arqueomusicológicos

Mayas y de otras culturas mesoamericanas, para poder ampliar en base de datos actuales y cerrar el vacío de las fases de tránsito con el propósito de reconstruir una secuencia de desarrollo.

o Estudiar detenidamente las publicaciones más recientes y antiguas y los informes de los distintos proyectos arqueológicos para identificar más piezas.

o Analizar distintas fuentes iconográficas por ejemplo escenas en la superficie de vasijas pintadas con el propósito de determinar si existen referencias pictográficas que dan índices a las técnicas de ejecución y el contexto.

o Mandar a hacer radiografías de los silbatos de distintos ángulos y redactar dibujos técnicos exactos así como confeccionar réplicas de las piezas con el propósito de entender el procedimiento de fabricación. Además podrían servir las réplicas para experimentos acústicos y grabaciones siempre y cuando los hallazgos primarios originales no se encuentran en un buen estado de conservación.

o Documentar las posiciones de dedos para poder identificar cada sonido con el orificio de digitación correspondiente, comparar y evaluar los sonidos e intervalos de los

silbatos de ruido Mayas, con otras piezas del mismo tipo del silbato. Esto serviría para poder identificar diferencias en los sonidos y definirlos lo más exacto posible.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue realizado gracias a la ayuda de numerosas personas y nunca hubiera sido posible sin el apoyo y supervisión de las mismas. En primer lugar quiero agradecer al director General del Patrimonio Cultural y Natural Lic. Salvador Lopéz, y la jefatura del Departamento de Monumentos Dra. Vilma Fialko y el subjefe Lic. Jorge Mario Ortíz, así como al supervisor Hugo Barrera miembros del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala (IDAEH) por facilitar los permisos y por poder iniciar la investigación arqueomusicológica de los artefactos sonoros Mayas prehispánicos del Departamento de Petén, Guatemala. Agradezco también a la directora del Museo Nacional de Arqueología y Etnología (MUNAE), Licda. Claudia Monzón y sus aptos colaboradores por su asistencia y supervisión durante la investigación de los instrumentos sonoros los cuales fueron presentados en el presente trabajo y otros.

También deseo manifestar mis sinceros agradecimientos a los directores, subdirectores y colaboradores de los siguientes proyectos arqueológicos los cuales me proporcionaron su apoyo científico al permitir el análisis de los objetos sonoros en el presente trabajo:

o Proyecto Arqueológico Aguateca: Dr. Takeshi

Inomata y Dra. Daniela Triadan.

o Proyecto Arqueológico Cuenca Mirador: Dr. Richard D. Hansen, Lic. Edgar Suyuc Ley, Francisco López, Carlos Morales-Aguilar, Hiroshi Iwamoto y Sharon Belkin.

o Proyecto Arqueológico Las Pacayas: Dr. Jim Brady, Dr. Héctor Escobedo, Licda. Jeanette Castellanos.

o Proyecto Arqueológico Motul de San José: Dra. Antonia Foias, Licda. Jeannette Castellanos, Mtro. Aaron Deter-Wolf, Mtra. Christina Halperin y Mtro. Mathew Moriarty.

o Proyecto Arqueológico Piedras Negras: Prof. Dr. Stephen Houston y Dr. Héctor Escobedo.

Además estoy muy agradecida por la colaboración y el apoyo del Dr. Paul Healy, director del Proyecto Arqueológico Pacbitun, Belice así como de las Doctoras Pamela Downe, Ruth Dickau y Lori Wright quienes excavaron y dibujaron los silbatos de muelle de aire del mismo sitio.

Y por último deseo presentar mis agradecimientos a mis apreciados amigos y colegas quienes se dedican al estudio de los artefactos sonoros mesoamericanos por sus consejos y asistencia académica: Dr. Arnd Adje Both (Grupo Internacional de Estudios Arqueomusicológicos, Instituto Arqueológico Alemán), Mtro. Alfonso Arrivillaga Cortés (Encargado del Área de Etnomusicología, Centro de Estudios Folkloricos, Universidad San Carlos),



así como el Mtro. Roberto Velázquez Cabrera.

## REFERENCIAS

### Agrinier, Pierre

- 1989 Mirador-Plumajillo, Chiapas, y sus relaciones con cuatro sitios del horizonte Olmeca en Veracruz, Chiapas y la costa de Guatemala. *Arqueología* 2: 19-36. México.

### Both, Arnd Adje

- 2005 Totenkopfpfeifen der Azteken. *Baessler-Archiv* 53: 43-54. Berlín.
- 2006 On the Context of Imitative and Associative Processes in Prehispanic Music. En: *Studien zur Musikarchäologie V, Orient-Archäologie 20* (editado por E. Hickmann, A. A. Both y R. Eichmann), pp. 319-334. VML, Rahden/Westfahlen.

### Castellanos, Jeannette

- 2003 *La afiliación socio-política y función del sitio arqueológico Las Pacayas, Sayaxché, Petén, durante el Clásico Tardío*. Tesis de Licenciatura, Area de Arqueología, Escuela de Historia, USAC, Guatemala.

### Contreras Arias, Juan Guillermo

- 1988 *Atlas Cultural de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

### Cyphers, Guillén Ann y Anna Di Castro

- 1996 Los artefactos multiperforados

de ilmenita en San Lorenzo. *Arqueología* 16: 3-14. México.

### del Río, Marcela

- 1962 Instrumentos musicales prehispánicos. *Excélsior* (14 de octubre): 34. México.

### Deter-Wolf, Aaron

- 2000 *Whistle Figurines from Motul de San José, Guatemala*. Master's thesis, Centre of Latin American Studies, Tulane University, New Orleans.

### Franco, Juan Luis

- 1971 Musical Instruments from Central Veracruz in Classic Times. En *Ancient Art of Veracruz, Exhibition Catalogue of the Los Angeles County Museum of Natural History*, pp. 18-24. Ethnic Arts Council of Los Angeles, Los Angeles.

### Healy, Paul F.

- 1988 Music of the Maya. *Archaeology* 41 (1): 24-31. New York.

### Healy, Paul F., Vanessa Rodens y Pamela A. Downe

- En prensa *Ancient Sound Producing Artifacts of Pacbitun, Belize*.

### Hornbostel, Erich M. von y Curt Sachs

- 1914 Systematik der Musikinstrumente: Ein Versuch. *Zeitschrift für Ethnologie* 64: 553-590. Berlin.

### Howell, Wayne

- 1983 *Excavations in the Danta Complex, El Mirador, Petén, Guatemala*. Master's thesis; Department of

- Anthropology, Brigham Young University, Provo.
- Inomata, Takeshi**  
1995 *Archaeological Investigations at the fortified centre of Aguateca, El Petén, Guatemala: Implications for the Study of the Classic Maya Collapse*, Vol. I & II. Doctoral Dissertation, Department of Anthropology, Vanderbilt University, Nashville, Tennessee.
- Kerr, Justin**  
s.f. Maya Vase Database: An archive of Rollout.  
<<http://research.famsi.org/kerrmaya.html>>
- López, Francisco**  
2007 La Danta: Excavaciones en la estructura 2A8-2, Operación 400K, N, E-E, F-F, Q, L, D-D. Base de la fachada principal, lados Norte y Sur. En *Investigación y Conservación en los sitios arqueológicos El Mirador, La Muerta, Tintal, La Tortuga, Tazumal, La Llorona, Camarón, El Desencanto, Lechugal, Icoateca, Los Chuntos y El Laurel, Informe Final de la Temporada 2006* (editado por N. M. López), pp. 152-177. Instituto de Antropología e Historia (IDAEH). Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala C.A.
- Martí, Samuel**  
1968 Instrumentos musicales precortesianos. Instituto Nacional de Arqueología e Historia, México.
- 1970 Alt-Amerika: Musik der Indianer in präkolumbischer Zeit. En *Musikgeschichte in Bildern 2, Musik des Altertums, Lieferung 7* (editado por H. Bessler y W. Bachmann). VEB Deutscher Verlag für Musik, Leipzig.
- Miller, Mary Ellen y Karl Taube**  
1997 *An Illustrated Dictionary of the Gods and the Symbols of Ancient Mexico and the Maya*. Thames and Hudson, London.
- Monterroso, Nancy**  
1999 PN23: Excavaciones en la Plaza R-20. En *Proyecto Arqueológico Piedras Negras, Informe Preliminar No. 2, Segunda Temporada, 1998* (editado por H. Escobedo y S. D. Houston), pp. 103-122. Instituto de Arqueología e Historia de Guatemala (IDAEH). Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala.
- Moriarty, Matthew D., Ellen Spensley, Ingrid Seyb, Crorey Lawton, y Jorge Cazali Guzman**  
En prensa Excavaciones de Sondeo, Continuación del Mapeo y la Prospección de Basureros en la Trinidad de Nosotros en el 2005. En *Proyecto Arqueológico Motul de San José, Informe #7, Temporada de Campo 2005* (editado por E. Spensley, M. D.



Moriarty y C. Lawton). Informe que será entregado al Instituto de Arqueología e Historia de Guatemala (IDAEH). Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. Ministerio de Cultura y Deportes, Guatemala.

**Pendergast, David M. y Elizabeth Graham**

1981 Fighting a Looting Battle: Xunantunich, Belize. *Archaeology* 34 (4):12-19. New York.

**Rawcliffe, Susan**

1992 Complex Acoustics in Pre-Columbian Flute Systems. En *Musical Repercussions of 1492, Encounters in Text and Performance. Part 1: Music of the Ancient Americas* (editado por C. E. Robertson), pp. 35-63. Smithsonian Institute Press, Washington.

**Sahagún, Fray Bernardino de**

1950-  
1982 *The Florentine Codex: General History of the Things of New Spain* (12 Vols.). University of Utah Press, Santa Fe.

**Schlesinger, Victoria**

2001 *Animals and Plants of the Ancient Maya: A Guide*. University of Texas Press, Austin.

**Schöndube Baumbach, Otto**

1986 Instrumentos musicales del Occidente de México: Las tumbas de Tiro y Otras Evidencias. *Relaciones* 7: 91-93. México.

**Tedlock, Dennis**

1996 *Popol Vuh: The Maya Book of the Dawn of Life and the Glories of Gods and Kings*.

(Rev. ed.). Simon and Schuster, New York.

**Thompson, Eric S.**

1962 A catalogue of Maya glyphs. University of Oklahoma Press, Oklahoma.

**Valdés, Juan Antonio, Mónica Urquizú, Horacio Martínez, Carolina Díaz-Samayoa**

2001 Lo que expresan las figurillas de Aguateca acerca del hombre y los animales. En *XIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2000* (editado por J. P. Laporte y H. Escobedo), pp. 761-787. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

**Velázquez Cabrera, Roberto**

2006 Ancient Noise Generators. En *Studien zur Musikarchäologie V, Orient-Archäologie 20* (editado por E. Hickmann, A. A. Both y R. Eichmann), pp. 255-272. VML, Rahden/Westfahlen.

**Wiley, Gordon R.**

1972 *The Artifacts of Altar de Sacrificios*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology 64 (1). Peabody Museum, Cambridge.