

# Resonador tubular de lengüeta

Hecho con materiales de desecho.

**Roberto Velázquez Cabrera**

Instituto Virtual de Investigación Trapitzcalzin

<http://www.tlapitzalli.com/>

30 de noviembre de 2011



Fig. 1 Resonador de lengüeta. 17 cm de largo.

El objeto de este documento es mostrar que hasta con materiales de desecho, de los que se tiran a la basura, es posible construir modelos experimentales de resonadores efectivos, si se sabe cómo hacerlo. También pueden hacerse de restos de materiales orgánicos. El ejercicio también sirve para demostrar que es posible publicar documentos singulares de cada uno de los más de mil modelos experimentales de resonadores que he podido hacer.

Cuando preparaba una tesis de maestría en computación sobre aerófonos mexicanos, a principios del año 2000, algunos profesores investigadores se oponían a esos trabajos, porque decían que la computación no es de utilidad para estudiarlos. El modelo experimental se hizo, un poco en broma, para mostrar que un material que era muy usado en la computación podía generar buenos sonidos musicales.

La gran mayoría de los análisis que se hacen de los instrumentos occidentales y de su música, se basan y centran en el estudio de las series de sonidos básicos que generan. Sin embargo, desde el punto de vista constructivo, poder producir notas de una altura, frecuencia o tónica determinada en un resonador tubular es lo más sencillo, ya que la principal variable que cambia es la posición en el tubo de los obturadores digitables, aunque influyen otros factores como el diámetro de las perforaciones. Lo que no es muy fácil de lograr es el diseño y la construcción del mecanismo que genera los sonidos de calidad y un timbre predeterminado. El timbre ni siquiera puede describirse en un pentagrama musical.

El tubo resonador del experimento se hizo de una pluma de bolígrafo "Bic", de las más comunes y baratas en la época, pero que ya no podía usarse para escribir, porque ya no tenía tinta. Lo único que se hizo, fue cortarle la punta y quitarle el tubito del bolígrafo de plástico sin la tinta, para formar el resonador tubular. Se le perforaron cuatro obturadores, para que pudiera generar cinco sonidos básicos.

El mecanismo seleccionado es el de los instrumentos musicales de viento o aliento de lengüeta, como el del clarinete, oboe, saxofón, gaita, chirimía, etc. La lengüeta se cortó (con una tijera) de un disco de computadoras de 3 ½ pulgadas de diámetro (diskette o floppy disk). La hoja de la lengüeta se fijó amarrada con hilo dental a un tubito de bambú (aunque también puede hacerse con el tubo de un popote de plástico grueso), de diámetro externo igual al diámetro interior del tubo de la pluma, para que pudiera entrar con un poco de presión. La ventaja de los materiales seleccionados es que son duraderos, debido a que no se afectan mucho por la humedad de la insuflación humana y son muy difíciles de alterar en las condiciones ambientales de uso normales, si no se les aplica algo que los afecte mucho como el fuego.

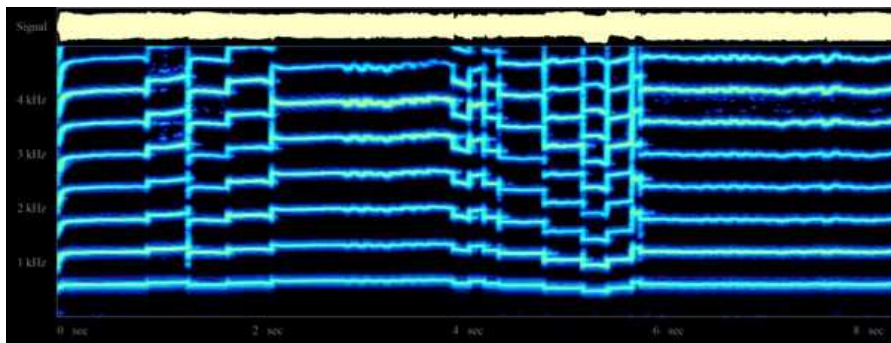


Fig. 2. Espectrograma de sonidos del “clarinete”

Los sonidos generados del “clarinete” son fuertes, claros y parejos en todas sus digitaciones y tienen un timbre muy hermoso. No es sencillo diseñar y construir resonadores que generen sonidos de intensidad pareja en todas sus digitaciones. Hasta en la mayoría de las flautas profesionales los flautistas que las operan tienen que compensar esa deficiencia con variaciones de la presión de insuflación, para lograr sonidos de intensidad constante en todas las notas, principalmente en los extremos de la serie o escala tonal. No se han encontrado protocolos para evaluar los resonadores musicales, pero seguramente la capacidad para generar sonidos fuertes y parejos, debe ser uno de los elementos funcionales importantes a evaluar.

La tónica o F0 generada va de 470 a 670 Hz, aunque la banda de las frecuencias de cada tónica es muy ancha, de más de 250 Hz. En la Fig. 2. se muestra que se producen muchas armónicas, como sucede en todos los resonadores de lengüeta, pero en este caso también son fuertes y parejas. Se observa que la sexta armónica es un poco más fuerte que las más bajas, incluyendo la F0. La potencia acústica radiada máxima estimada no es alta, de 0.0025 Watts o una presión sonora de 83 dB (a 1 m y 0 grados), aunque los sonidos se perciben más fuertes, por la intensidad de sus armónicas.

Modelos similares pueden hacerse con restos secos de materiales vegetales, que han sido abundantes en México. Por ejemplo, los tubos resonadores y la lengüeta pueden hacerse con carrizo, que en náhuatl se llama *acatl*. Puede amarrarse con

una hebra seca de maguey, misma que puede obtenerse de un estropajo para baño, que aun son muy baratos en los mercados populares. La desventaja de esos materiales vegetales es que son perecederos, porque los afecta la humedad y las sustancias biológicas incluidas en la insuflación humana, aunque pueden sustituirse fácilmente y se reciclan en la tierra.

“Clarinetes” o resonadores tubulares similares pueden construirse con restos de otros materiales orgánicos, hasta para analizar propuestas sobre hipótesis de uso y funcionales de tubos antiguos recuperados. Por ejemplo, Jean-Loup Ringot (2011) dio un taller para modelarlos con lengüeta en base a los tubos prehistóricos (de más de 35,000 años) de hueso con perforaciones, que fueron encontrados en las excavaciones de Nicholas Conard en la cueva “*Hohle Felts*” al sur de Alemania en 2008 (Fig. 2).



Fig. 2. Resonador tubular hecho de hueso de buitre y lengüeta de corteza de abedul. Foto y modelo experimental de Jean-Loup Ringot. 22 cm de largo.

Como la distancia entre la tercera y la cuarta perforación (4.7 cm) no permite operar bien el último hoyo con un dedo, también propone que puede funcionar cubierto con una membrana (mirlitón).

#### Referencia en Internet

Ringot, Jean-Loup, 2011.

Prehistorically aerophone; flute or pipe? Abstract of Workshop on Palaeolithic Bone Pipe Production II. Sound and Ritual Bridging Material and Living Cultures. XII. Congress of the ICTM Study Group for Music Archaeology. Universidad de Valladolid. España. 32.

<http://www.funjdiaz.net/imag/noticias/110916ictm.pdf>