TECNIACUSTICA Cádiz•2009

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CALIDAD SONORA DE DIFERENTES BOQUILLAS DE TROMPA

PACS: 43.66.Jh

Alba Fernández, Jesús[1]; Cruañes Catala, Joan[1]; Ramis Soriano, Jaime[2]; Romaguera Martínez, Carmelo[3]; García Martínez Arturo[4]; Del Rey Tormos, Romina[1]
[1] Escuela Politécnica Superior de Gandia. Universidad Politécnica de Valencia.
Carretera Nazaret-Oliva s/n. 46730 Grao de Gandia. Valencia
Teléfono 962 849 314 – 962 849 300. E-mail: jesalba@fis.upv.es, roderey@doctor.upv.es
[2] Dpto. Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la señal. Universidad de Alicante
Apdo. Correos, 99; 03080 Alicante. E-mail: jramis@ua.es
[3] Conservatorio Profesional de Música "Josep Climent"
C/ Manuel de Falla, 2. 46780 Oliva. Valencia
Teléfono: 962 853 659. E-mail: cromaguera180d@cv.gva.es
[4] Conservatorio Profesional de Música "Mestre Tárrega"
Plaza Fadrell, 1. 12002 Castelló Teléfono: 964 222 331

ABSTRACT
For a professional music performer, the mouthpiece is an essential part of the instrument since it is fundamental in the sound generating process. This paper will explore different types of horn mouthpieces, trying to investigate whether any sound quality parameter can be applied for the valuation of a particular mouthpiece. For this purpose, multiple anechoic recordings have been done varying the mouthpieces on a single horn. The recordings will be processed to obtain quality parameters both classics such as perceptive model-based. Simultaneously there will be a subjective assessment by professional interpreters trying to establish an end correlation.

Keywords: horn, Mouthpiece, sonorous quality.

RESUMEN
Para un instrumentista profesional, la boquilla del instrumento es una parte esencial del mismo que resulta fundamental en el sonido generado. En este trabajo se estudiarán diferentes tipos de boquillas para trompa, intentando investigar si pueden aplicarse algunos parámetros de calidad acústica para la valoración de una determinada boquilla. Para ello, se han realizado múltiples grabaciones anecoicas variando las características de las boquillas sobre un mismo instrumento. Las grabaciones se procesarán para obtener parámetros de calidad tanto clásicos como basados en modelos perceptivos. Simultáneamente se realizará una valoración subjetiva por parte de intérpretes profesionales intentando establecer una correlación final.

Palabras-clave: trompa, boquilla, calidad sonora.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente existen diferentes modelos y formas de boquillas para trompa. Todos los profesionales están de acuerdo que, en condiciones de una trompa de buena calidad, la boquilla es el elemento que condiciona la reproducción sonora final. La boquilla del instrumento es una parte esencial del mismo que resulta fundamental en el sonido generado. Entre los diferentes elementos que permiten modelar la boquilla se encuentra la copa (con su forma, tamaño y profundidad), el aro (con su diámetro externo e interno), el granillo o la forma del tudel. La combinación de estos elementos puede producir, por ejemplo, un sonido de calidad en un registro determinado únicamente, mayor o menor riqueza de armónicos, e incluso mayor o menor resistencia del instrumentista en la ejecución de una obra.
En este trabajo se estudiarán diferentes tipos de boquillas para trompa. Para ello, se han realizado múltiples grabaciones anecoicas variando las características de las boquillas sobre un mismo instrumento. Se realizará una valoración subjetiva por parte de intérpretes profesionales intentando establecer una correlación final.

2 LA TROMPA

La trompa es uno de los instrumentos más antiguos. Originalmente era trabajada con cuernos de animales y más tarde metálicos. Sus sonidos pueden ser dulces, serenos y misteriosos, y también potentes, y por ello se usaba para llamar a las armas, específicamente en las cacerías. Adoptó la forma circular que facilitó su manejo al marchar o montar a caballo. Los primeros instrumentos no tenían pistones y se llamaban trompas “naturales”. Luego le pusieron válvulas para tocar todas las notas. En la figura 1a se muestra la trompa y alguna de sus partes.

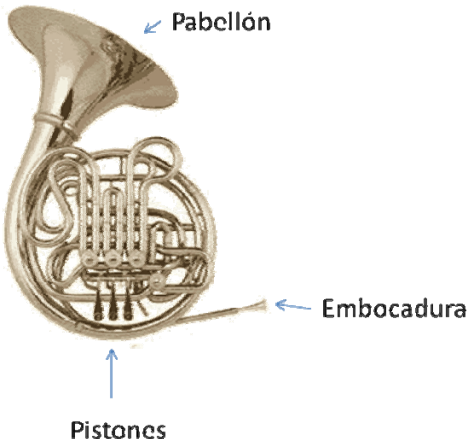

Figura 1a. Trompa de pistones

Figura 1b. Esquema de una boquilla.

La boquilla es una de las partes más importantes en un instrumento de viento. A través de esta pieza, el músico es capaz de generar sonido. Las boquillas de los instrumentos de la familia de viento-metal (como la trompeta, el trombón, la trompa, la tuba, el bombardino, el fliscorno, etc.) se apoyan contra los labios del ejecutante. Son los propios labios del intérprete los que vibran.
Suele estar fabricada con una copa de metal (generalmente latón), pero también existen de otros materiales como el vidrio. Estos instrumentos pueden cambiar de nota sin hacer uso de ninguna llave o pistón (no toda la escala cromática, pero por lo general, tres notas de ella), es decir, varias "notas al aire". De esto se encarga la boquilla que es capaz de producir distintos sonidos por sí sola mediante el cambio de presión sobre la boquilla de los labios del intérprete. La boquilla también proporciona dirección y concentración a la columna del aire. En la figura 1b se muestra un esquema de una boquilla con las partes que la componen.

La boquilla tiene un gran efecto sobre el sonido del instrumento. Las partes de la boquilla son las siguientes:

Anillo: se divide en tres partes que pueden ser denominadas diámetro interior, grosor del borde y punto culminante.

- Diámetro interior: es la medida del interior de la circunferencia del anillo. Es la cavidad en la que tiene lugar la vibración del labio del intérprete, por tanto, está directamente relacionado con el tipo de labio de éste. Cuanto más ancho sea el diámetro interior de la boquilla, mejor se podrán ejecutar las notas graves del registro del instrumento (para labios grandes). En cambio, un diámetro estrecho es recomendable para ejecutar las notas agudas del registro del instrumento (para labios pequeños o finos).
- Grosor del borde: también tiene una relación directa con el grosor del labio. Es la parte de la boquilla sobre la que reposa la carne del labio del intérprete, por tanto influye directamente en la comodidad a la hora de tocar el instrumento. Si el grosor del borde es ancho, permite al intérprete ejecutar más cómodamente durante un intervalo mayor de tiempo dado que la superficie sobre la que el labio reposa es más amplia.
- Contorno del borde: es el lugar del borde de la boquilla donde se concentra la presión del labio contra la misma. La presión de este punto está relacionada directamente con el tipo de circunferencia que forme el borde. Si dicha circunferencia es grande, el punto culminante será menos agudo y habrá una sensación de mayor comodidad. Si es pequeña, el punto de contacto con la presión del labio será más estrecho y podrá ocasionar daños a éste, si el uso de la boquilla es prolongado. También hay bordes casi completamente planos, en éstos la comodidad es aún mayor.

Copa: La profundidad y la forma de la copa de la boquilla son los responsables de la sonoridad, la riqueza de armónicos y la facilidad para la interpretación de las notas agudas o graves.

- Profundidad: La mayor o menor profundidad de la copa tiene una influencia directa en la facilidad para la emisión de las notas agudas o graves. Una copa con mayor profundidad facilita la ejecución de partituras con notas medias y bajas, aumentando la riqueza de armónicos y la sonoridad general. Una copa de estas características también será adecuada para un intérprete de labios gruesos, pues compensará la pérdida de volumen por la introducción del labio dentro de la boquilla. En cambio, una boquilla poco profunda ayudará a la interpretación de las notas agudas.
- Forma: Básicamente, existen dos tipos de formas de copa para una boquilla: en forma de C y en forma de V (figura 2). La boquilla en forma de C produce un sonido más oscuro y opone una mayor resistencia, aunque mejora los armónicos generales del instrumento. La forma en V facilita la proyección y da un sonido claro.

Granillo o cuello: es el regulador de la presión y la cantidad de aire introducido en el instrumento, por lo que está directamente relacionado con la resistencia. Si el granillo es ancho permitirá un sonido amplio y con volumen, dejando paso a una mayor columna de aire, pero agotará en exceso al intérprete ya que tendrá, de forma inconsciente en la mayoría de casos, que oponer resistencia cerrando la garganta. Un granillo estrecho puede facilitar las notas agudas, pero estrangulará la columna de aire y dificultará la emisión.

Forma de C Forma de V

Figura 2. Formas de copa

Cono interior: es la parte interna de la boquilla que va desde el granillo a la salida de ésta. Su diseño es complejo y sus dimensiones y forma afectan significativamente tanto a las notas agudas como a las graves. Su diámetro también influye en el timbre y en la resistencia. En principio, [1] reduciendo el canal se obtiene: 1: más resistencia, 2: más velocidad de aire, 3:

más vibraciones, 4: un sonido más claro, 5: notas más agudas. Ensanchando el canal se produce: 1: menos resistencia, 2: velocidad inferior del aire, 3: un sonido más oscuro.

Tudel exterior: es la parte de la boquilla que encaja con el receptor del instrumento. Es importante dado que de su correcta forma cónica y dimensiones depende el ajuste perfecto con el instrumento, ya que en caso contrario, la calidad y respuesta se verían inmediatamente disminuidos. En la figura 3 se muestran diferentes tudeles.

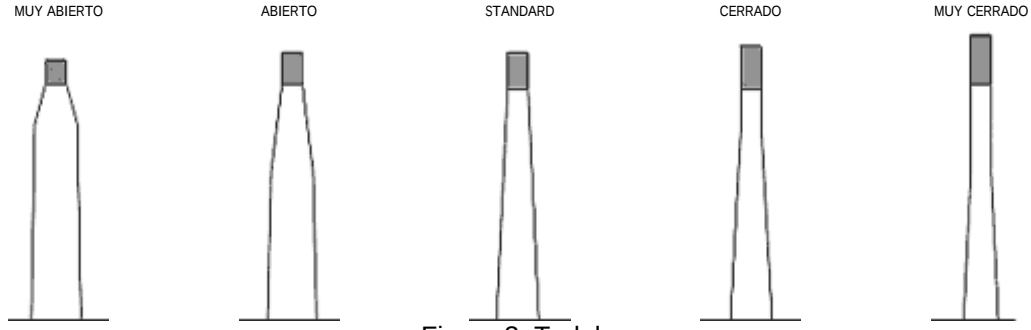

Figura 3. Tudeles

Algunos datos resumen, de las boquillas comerciales.

- El Diámetro interior del aro: desde 15.50 mm hasta 19, con pasos de 0,25 mm.
- Diámetro exterior del aro: desde 24 mm a 28 mm con pasos de 0,25 mm
- Forma del aro: Redondeado, Estándar o Plano
- Forma de la copa: de C o de V
- Profundidad de la copa: 15 a 30 mm
- Granillo: 3,5-3,7 hasta 6 mm.
- Formas de tudel de la figura 3.

3 PRUEBAS REALIZADAS

Se realizaron mediciones de la escala cromática desde el DO2 al DO3 de nueve boquillas diferentes con los dos profesores de trompa, Arturo y Carmelo, que comparten este trabajo. Las boquillas utilizadas fueron las siguientes. Las boquillas 1 a 5 son de la marca Schilke [2], modelos 29, 30, 31, 31C2 y 31B. Respecto a estas boquillas el fabricante hace los siguientes comentarios:

Schilke 29: boquilla con diámetro de borde grande, contorno estándar y una copa pequeña. Para aumentar la fuerza en el registro superior.
Schilke 30: borde redondeado ancho y copa bastante profunda.
Schilke 31: Copa en forma de V, borde estándar más grueso y un diámetro levemente mayor para aumentar el volumen de sonido.
Schilke 31B: Borde ancho, copa en forma de C. Produce un tono rico y oscuro.
Schilke 31C2: Borde muy fino y una copa bastante grande para aumentar el volumen.

Las boquillas 6 a 9 son del fabricante Romera Brass, modelos 30B, 30C, 30D y 30E [3]. Este fabricante da los siguientes detalles (unidades en mm):

MODELO RB	DIÁMETRO INTERIOR ARO	DIÁMETRO EXTERIOR ARO	PROFUNDIDAD DE LA COPA	GRANILLO
R30B	17.50	25.50	22	4.25
R30C	17.50	25.50	23	4.40
R30D	17.50	25.50	24	4.40
R30E	17.50	25.50	25	4.80

En la figura 4 se muestra el espectro del LA2 emitido por Arturo, muy parecido para las boquillas del mismo modelo, pero con diferencias entre los dos fabricantes. Se puede observar mayor potencia de armónicos a partir del quinto armónico en las boquillas Romera. En la figura 5 se realiza la misma comparación con las grabaciones de Carmelo. La conclusión es la misma, aunque el 5º armónico está menos presente en boquilla 6 de la grabación de Carmelo. En la figura 6 se muestra la grabación del LA3 con la boquilla 1 de Arturo y de Carmelo.
Se puede observar que, aunque la boquilla es la misma, no se tiene la misma potencia de armónicos.

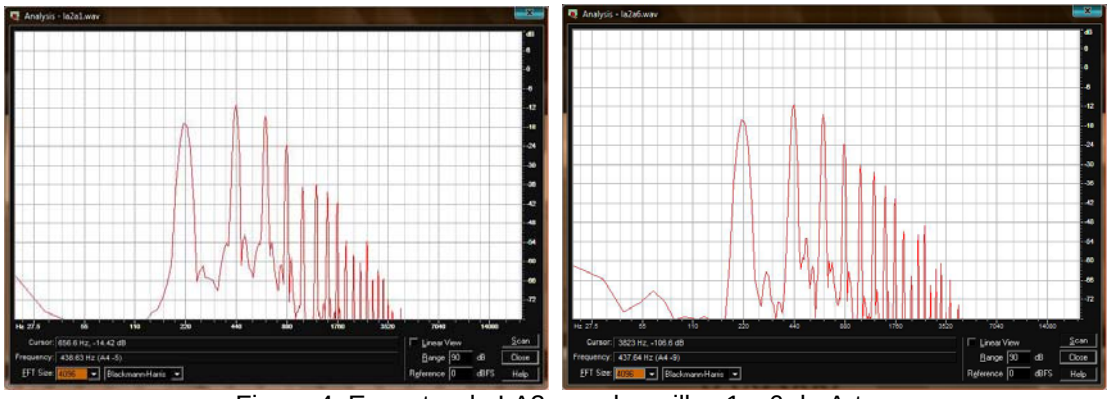

Figura 4. Espectro de LA2 para boquillas 1 y 6 de Arturo.

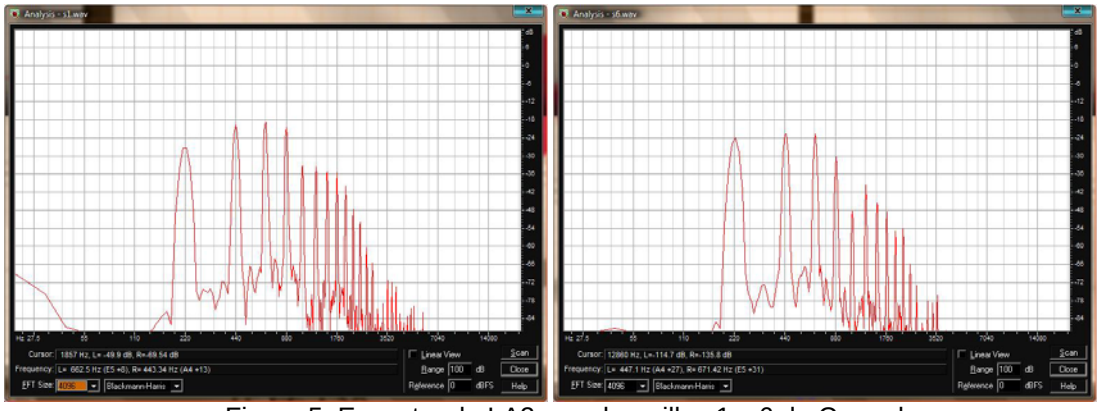

Figura 5. Espectro de LA2 para boquillas 1 y 6 de Carmelo

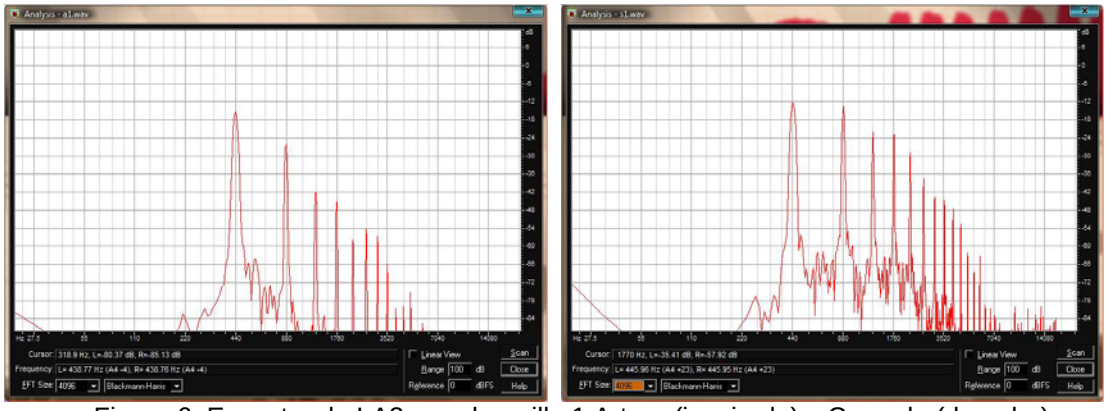

Figura 6. Espectro de LA2 para boquilla 1 Arturo (izquierda) y Carmelo (derecha)

En la figura 7 se muestra LA3 para Carmelo con las boquillas 1 y 5 (con mayor diferencia). Se puede observar mayor riqueza de armónicos (por lo tanto un sonido más claro) en la boquilla 1 y menos en la 5 (un sonido más oscuro).

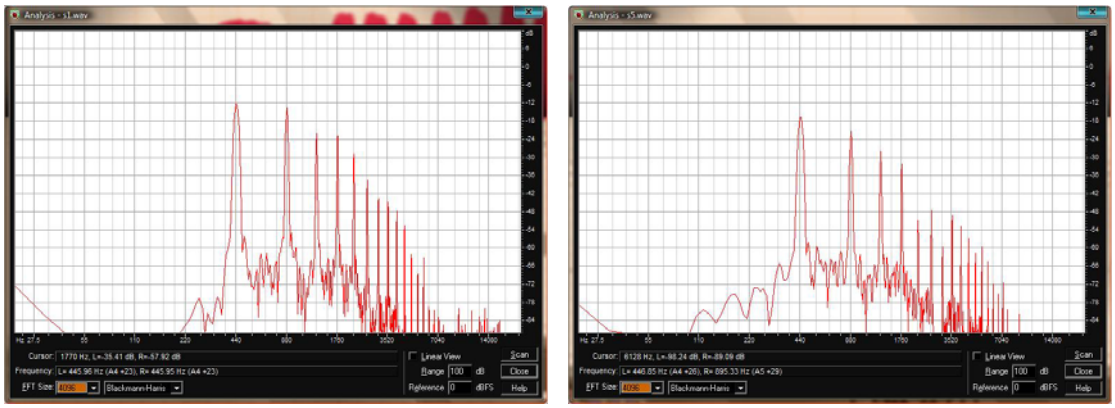

Figura 7. LA3 Carmelo, boquillas 1 y 5

En la figura 8 se muestra LA3 para Arturo con las boquillas 6 y 9 (con mayor diferencia). Se puede observar mayor riqueza de armónicos (por lo tanto un sonido más claro) en la boquilla 9 y menos en la 6 (un sonido más oscuro).

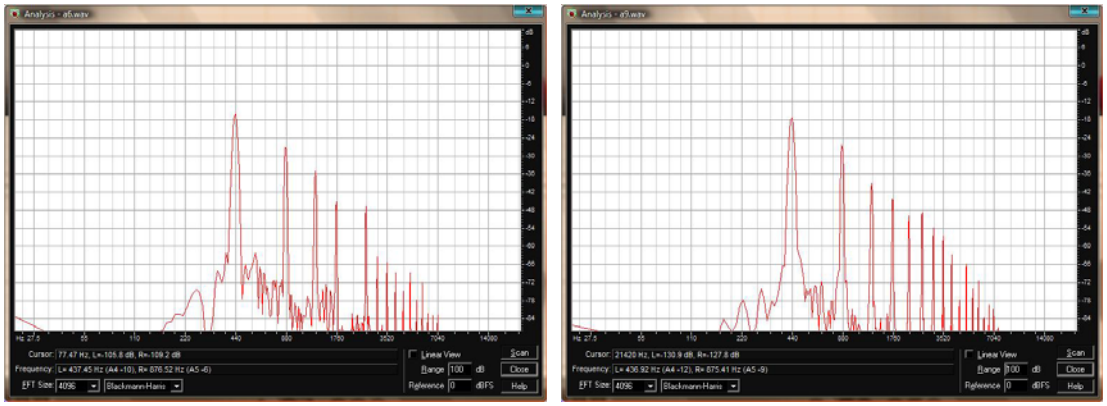

Figura 8. LA3 Arturo, boquillas 6 y 9

4 CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo son las siguientes. En primer lugar, suponiendo que el instrumento es de calidad profesional, la boquilla es el elemento limitante. Como se ha podido observar en las grabaciones, una misma boquilla con dos intérpretes profesionales diferentes, no produce el mismo espectro de armónicos. Con el mismo intérprete se ha podido comprobar cómo la boquilla influye en el espectro de armónicos final, produciendo sonidos “más abiertos”, con mayor número de armónicos y de mayor potencia o más oscuros, con menos nivel en los armónicos. También se puede observar que para el LA2 es a partir del 5º armónico donde se notan los cambios. Por tanto, los 4 primeros le dan el timbre a la trompa y el resto acaba de definir detalles de claridad, profundidad, etc. Para el LA3 son los 3 primeros armónicos y cambia a partir del 4º. Por último, resaltar que cada intérprete junto con la boquilla hace que el instrumento suene de forma diferente.

REFERENCIAS

[1] Stork, John & Phyllis. Understanding the Mouthpiece. Editions Bim: 1989

[2] http://www.schilkemusic.com/

[3] http://www.romerabrass.com/