



ANÁLISIS SOBRE EL MÉTODO TRADICIONAL DE ESTUDIO DE LA EMISIÓN TONAL CON LA SECUENCIA BOQUILLA-TROMPETA FRENTE A LA NUEVA PROPUESTA METODOLÓGICA “UPSOUND®”-TROMPETA.

Sergio Castiñeira-Ibáñez¹, Esteve Rico, Juan Carlos², Rubio Michavila, Constanza³, Vera Guarinos, Jenaro⁴.

¹ Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat de València. Avd. de la Universitat s/n. 46100 Burjassot, Valencia, Spain

casiser@uv.es

² Instituto Universitario de Física Aplicada a las Ciencias y las Tecnologías - Universidad de Alicante, Spain

estevejuancarlos@yahoo.com

³ Centro de Tecnologías Físicas, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n. 46022 Valencia, Spain

crubiom@fis.upv.es

⁴ Dpto. Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, Universidad de Alicante, S. Vicente del Raspeig, Spain.

jenaro@ua.es

Resumen

Tradicionalmente la ejecución con boquilla no acoplada al instrumento se utiliza como ejercicio técnico de emisión con gran carga neurofisiológica, basada en la secuencia de boquilla-trompeta. De este modo, la fluctuación de sonido entre la emisión y el estado estacionario y, por tanto, a un sonido estable se produce en un tiempo muy corto, que transcurre desde el ataque hasta que la nota se estabiliza con su máxima amplitud. En este trabajo se estudió la eficacia de un dispositivo desarrollado por la marca registrada Stomvi®. El objetivo de este dispositivo es aliviar las deficiencias del método tradicional. Estas son principalmente debido a los niveles de presión intraoral percibidos por la diferencia de resistencia entre el rendimiento de la pieza musical con boquilla desnuda, solamente boquilla, y con instrumento.

Palabras-clave: Emisión tonal, Upsound, Trompeta

Abstract

Traditionally execution with uncoupled mouthpiece to the instrument is used as emission technical exercise with great neurophysiological load, based on the mouthpiece-trumpet sequence. In this way, the sound fluctuation between the emission and the steady state and, therefore to a stable sound is produced in a very short time, that elapses from the attack until the note is stabilized with its maximum amplitude. In this work the efficiency of a device developed by trademark Stomvi® is studied. The aim of this device is to alleviate the shortcomings of the traditional method. These are mainly due to the intraoral pressure levels perceived by the difference in resistance between performance the musical piece with naked mouthpiece, only mouthpiece, and with an instrument. Furthermore, the effect upon the emission of the air column of the musician and the time interval employed to stabilize the tone is analyzed

Keywords: Tonal emission, Upsound, Trumpet

PACS n° 43.75.Fg, 43.75.St

1 Introducción

El estudio introspectivo de la fisionomía relacionada con la respiración en la práctica musical, es el aspecto de mayor dificultad para los intérpretes dada la propia idiosincrasia del cuerpo humano. Observar el comportamiento del organismo en la respiración ante la ejecución musical formará parte de los músicos a lo largo de toda su carrera musical y es que a pesar de la naturalidad del gesto en la respiración, la dificultad del fraseo musical así como el aire finito que se es capaz de acumular en cada inhalación, puede complicar la emisión sonora en cualquier momento, de ahí la habitualidad en los errores de interpretación.

En la práctica musical, habitualmente, se desarrolla la respiración mediante ejercicios específicos que favorecen el desarrollo de la cavidad pulmonar y ayudan a controlar la salida homogénea de la columna del aire. Pero no es tan habitual trabajar la impostación con ejercicios adecuados y por tanto, los ejercicios de respiración, resultan incompletos si no se ejercita la apertura voluntaria de la glotis, como nexos imprescindibles entre la cavidad bucal o resonancia superior y la caja torácica [1], [2].

El estudio de la emisión sonora es objeto de análisis en la práctica diaria de cualquier instrumentista, pero especialmente para aquellos en los que el ataque del tono depende de la vibración de los labios. Entre los modelos que trabajan el perfeccionamiento y el desarrollo de la emisión sonora, el más usual y aceptado es el estudio del ataque del tono, la estabilidad y afinación por medio de la boquilla. Se suele recurrir al modelo de boquilla porque la práctica con los instrumentos presencia carencias. Por ejemplo, los sonidos que puede emitir cualquier instrumento de viento sin alterar la columna del aire corresponden a la secuencia de intervalos que comúnmente se conoce como serie armónica, de esta forma, no cabe la posibilidad de hacer sonido alguno entre los intervalos que no forme parte de esta secuencia.

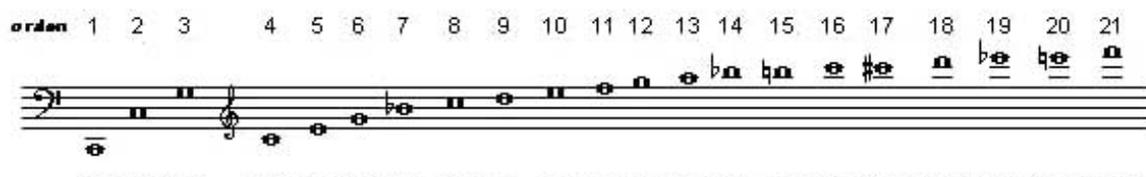


Figura 1: Serie armónica o escala de los armónicos de Tirso Olazábal (1993) [3]

La carencia reside en el hecho de que la fuente de vibración puede emitir los tonos desafinados, a pesar de la imposibilidad de sonar otras notas que no sean las que corresponden a la serie armónica de cada columna de aire o posición, es decir, no se pueden hacer otros tonos que los que corresponden, pero estos sí pueden estar desafinados. Para paliar este conflicto de afinación tonal que involuntariamente afecta al ataque en la emisión, se requiere asimilar la afinación de los tonos con el estudio de la boquilla, lo cual necesita sin duda de un afinador, dado que la boquilla puede amplificar cualquier sonido de la vibración de los labios

Este es el motivo por el que los ejercicios de boquilla presentan gran carga neurofisiológica, y resultan muy beneficiosos para el tono puesto que ayudan al intérprete para concretar la articulación, así como también, facilita la salida controlada de la columna del aire, es decir, se mantiene con mayor facilidad el sonido.

Un ejemplo tipo de ejercicio con la boquilla responde al calentamiento, es decir, la toma de contacto con el instrumento. En este momento se trabajan sonidos con larga duración, no importa la tonalidad ni su composición sino trabajar valores largos con boquilla y afinador para perfeccionar la entonación de los tonos.

El accesorio Upsound es un dispositivo de reciente actualidad, fabricado por D.Vicente Honorato, el cual ha sido patentado y presentado en la feria de instrumentos musicales de Frankfurt 2016. Para Honorato, el artilugio Upsound está pensado para facilitar la apertura de la glotis, colocar adecuadamente los resonadores bucales superiores y favorecer la vibración de los labios. Según el constructor, lo importante en los instrumentos de viento metal no es la columna de aire gaseosa vibrante, gracias a la cual se forman los vientres o nodos e incluso ayuda a la radiación sonora de la campana, si no que, lo más importante es la vibración de los labios, ejercitar los labios, para que estos respondan con mayor simetría y causen mejores armónicos en el instrumento. Es decir, el origen de todos los armónicos está en los labios y en consecuencia si se optimiza su rendimiento obtendremos mayor calidad armónica en el sonido y se favorecerá el control sobre la columna del aire.

En base a este postulado teórico ofrecido por el inventor del Upsound, se ha analizado por un lado si el Upsound favorece la apertura de la glotis así como su conexión con los resonadores superiores de la cavidad bucal, y por otro lado se evaluado si optimiza la frecuencia de vibración y favorece el control de la columna del aire.

El accesorio Upsound, Figura 2, está compuesto por un filtro que actúa como resistencia al paso del aire así como una cavidad que ejerce de resonador. Sobre este sistema se inserta la boquilla, de esta forma se entiende que el Upsound no es algo diferente de la boquilla sino que presenta una nueva forma de estudiar con boquilla, en la que además de obtener los beneficios presentados en las observaciones generales sobre la boquilla, este pretende accionar los resonadores superiores y favorecer el proceso respiratorio con la apertura de la glotis.



Figura 2: Imágen del Upsound: (a) estructura completa donde se observa la cámara y la boquilla, (b) detalle de la parte interior donde se aprecia la terminación en forma troncocónica y donde se halla el filtro.

2 Metodología y Resultados

Para las medidas experimentales, que se han llevado a cabo en condiciones controladas, se ha utilizado la cámara anecoica perteneciente al Centro de Tecnologías Físicas de la Universitat Politècnica de València [4]. Esta cámara tiene unas dimensiones de $8 \times 6 \times 3 \text{ m}^3$. En la Figura 4 se muestra un esquema de la cámara con los distintos elementos utilizados para llevar a cabo las medidas. La señal temporal se recoge con un micrófono que está conectado a un analizador. Este analizador está conectado a un ordenador (PC), donde se trata la señal para obtener su Transformada Rápida de Fourier (FFT) que posteriormente se representa por pantalla. El análisis de esta señal se realiza representando espectros, donde se muestra el nivel de presión sonora en decibelios (dB) frente a la frecuencia en Hercios (Hz).

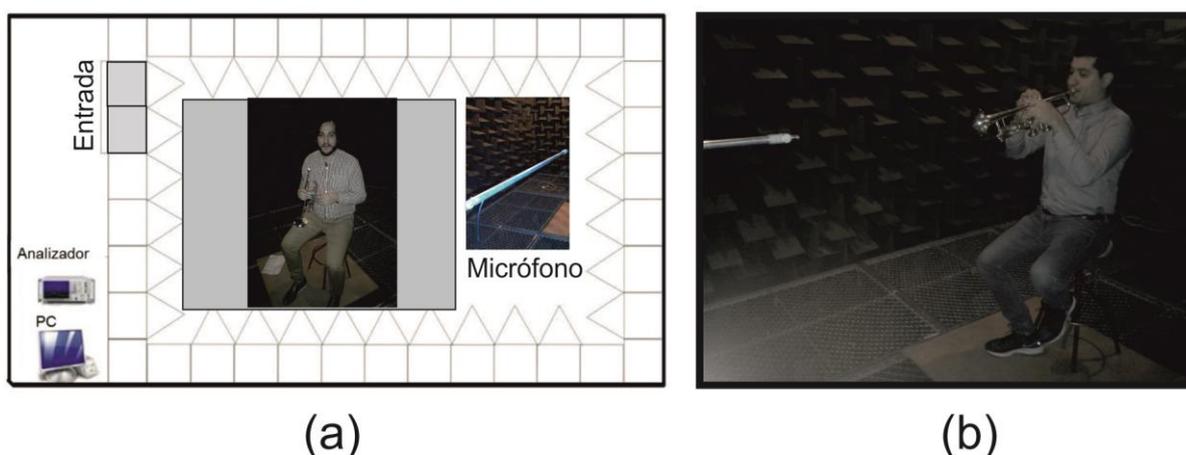


Figura 3: (a) Conjunto experimental utilizado para las medidas en cámara anecoica. (b) Posición relativa trompeta-micrófono en el momento de la medida. Músicos D. Pacho Flores y D. Juan Ignacio Lozano.

La adquisición de datos se ha realizado con la tarjeta PCI-4474 de National Instruments. Las tarjetas de National Instruments, PCI-4474 y PCI-7334, se utilizan de manera conjunta con dos paquetes de LabVIEW. El micrófono utilizado es pre-polarizado de 1/2" tipo 4189 B&K con una sensibilidad de 49.5 mV/Pa. Este permite analizar un amplio rango de frecuencias, siendo en este trabajo el rango de 0 Hz a 25000 Hz.

El método utilizado en este trabajo, responde a la calidad tonal con la que se emite la nota de afinación. Previamente, se ha ejecutado esta nota con la boquilla al aire (a partir de ahora boquilla) o con la boquilla insertada en el Upsound (a partir de ahora Upsound). Se realiza en dos secuencias, con tres ejecuciones en cada una de ellas. En la primera secuencia, se ejecuta el Sib4 con la boquilla al aire, se repite la misma y por último se ejecuta la nota pero con la trompeta. En la segunda secuencia se ejecuta el Sib4 con la boquilla insertada en el Upsound, se repite la misma y por último se ejecuta la misma nota pero con la trompeta. A modo de resumen, las secuencias son:

Secuencia Boquilla- Trompeta- Afinación 442hz (Sib4)

- 1) Inspiración – Sib4 nota larga con boquilla
- 2) Inspiración – Sib4 nota larga con boquilla
- 3) Trompeta Sib – Inspiración – Sib4 nota larga.

Secuencia Upsound- Trompeta – Afinación 442Hz (Sib4)

- 1) Inspiración – Sib4 nota larga con Upsound
- 2) Inspiración – Sib4 nota larga con Upsound
- 3) Trompeta sib – Inspiración – Sib4 nota larga.

En la Figura 4 se puede observar la comparación entre la ejecución del Sib4 con boquilla y la ejecución de la misma nota pero con el Upsound. Así, se muestra como el tono Sib4 es excitado con mayor calidad con la boquilla que con el Upsound entre las frecuencias 0 y 5000Hz. Con esto, cabe afirmar que el accesorio Upsound apaga la vibración de la boquilla debido la resistencia que este ofrece.

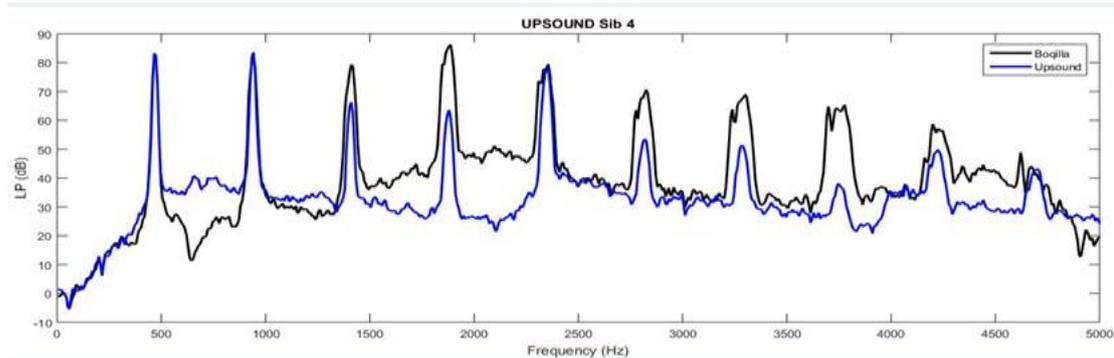


Figura 4: Espectro de 0 a 5000 Hz de la nota Sib4 interpretada con la boquilla (línea azul) y con el Upsound (línea negra).

Por otro lado, como se puede observar en la Figura 5, el Upsound da más estabilidad entre las frecuencias que van desde 0 hasta 15.000Hz. Esto significa que es más fácil mantener la homogeneidad en la salida del aire si a la boquilla le añadimos una resistencia. Es esta resistencia, el elemento esencial para que el intérprete pueda controlar la salida del aire. De hecho, es conocido que la resistencia ofrecida al flujo de aire varía con el tipo de embocadura, produciendo un efecto variable de impedancia reflejada sobre el tracto vocal y la laringe [5].

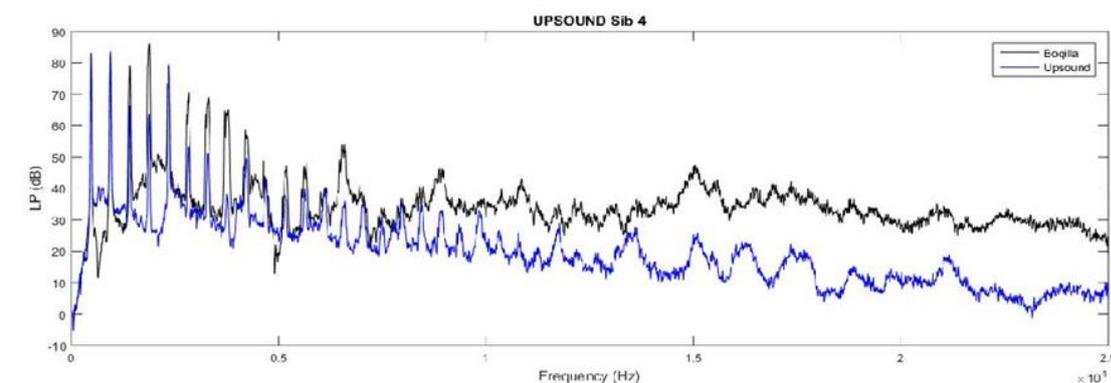


Figura 5: Espectro de 0 a 25000 Hz de la nota Sib4 interpretada con la boquilla (línea azul) y con el Upsound (línea negra).

En la Figura 6 se muestra los resultados cuando el intérprete ejecuta el Sib4 con la trompeta después de haberlo hecho con boquilla y después de haberlo hecho con el Upsound. Estos resultados evidencian la casi total ausencia de diferencias en el espectro armónico del tono Sib4.

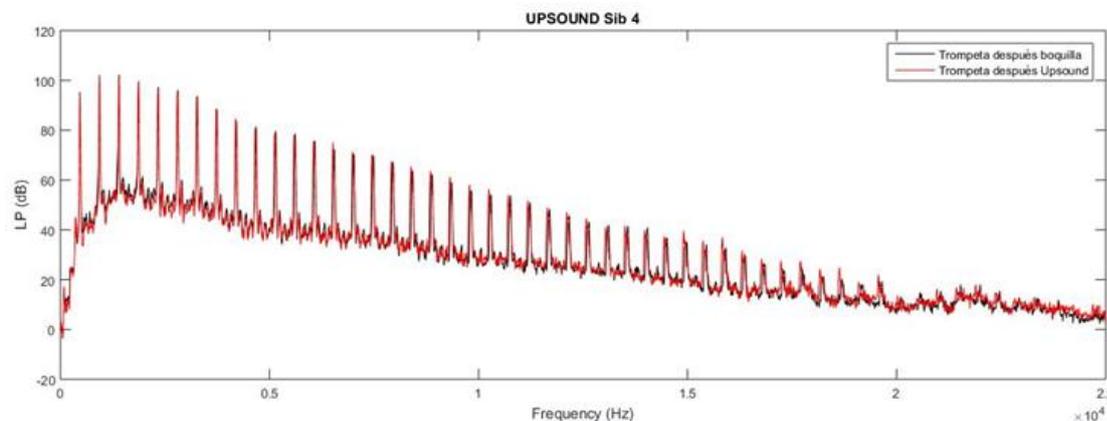


Figura 6: Espectro de 0 a 25000 Hz de la nota Sib4 interpretada con la trompeta en la secuencia boquilla (línea azul) y en la secuencia Upsound (línea roja).

Como se puede comprobar el estudio previo de la boquilla con upsound previo a la emisión del tono, no muestra grandes diferencias al compararlo con el estudio de la boquilla previo al tono. Existe una leve mejora, entre la zona de 15.000 hasta 20.000Hz a favor del estudio del tono previo paso del Upsound.

Emitir sonidos con la boquilla con sin Upsound adquiere una gran carga neurofisiológica, lo cual es beneficioso para la afinación, pero además el estudio de la emisión tonal con la boquilla acoplada al Upsound trabaja el control sobre la lenta salida de la columna del aire. Existe una mejor impostación de los resonadores superiores y una mejor apertura glotal. Este motivo es importante para poder entender la mejora de las frecuencias del tono que se observa en la Figura 6.

Estas mismo análisis se realizó con el músico D. Juan Ignacio Lozano, obteniendo resultados análogos. Así los espectros obtenidos con la ejecución con boquilla y con Upsound, se muestran en la Figura 7.

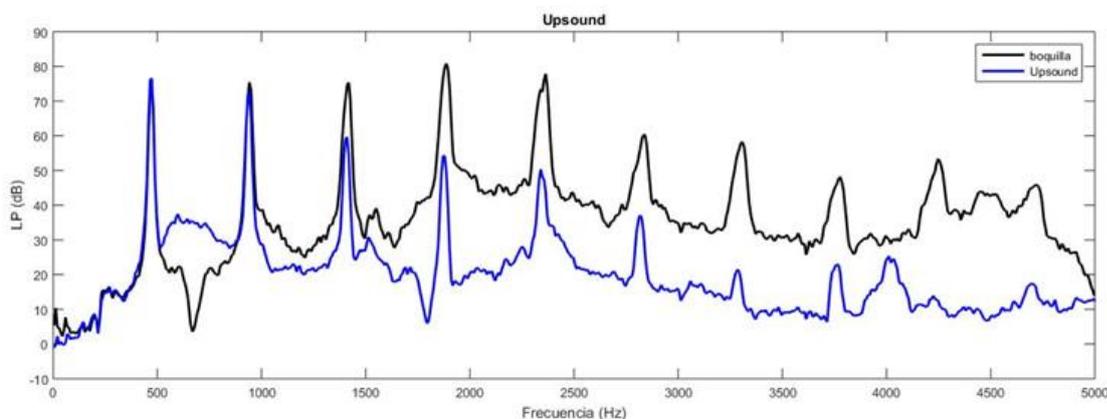


Figura 7: Espectro de 0 a 5000 Hz de la nota Sib4 interpretada con la boquilla (línea azul) y con el Upsound (línea negra).

En la Figura 8 se muestra el espectro para la zona de altas frecuencias.

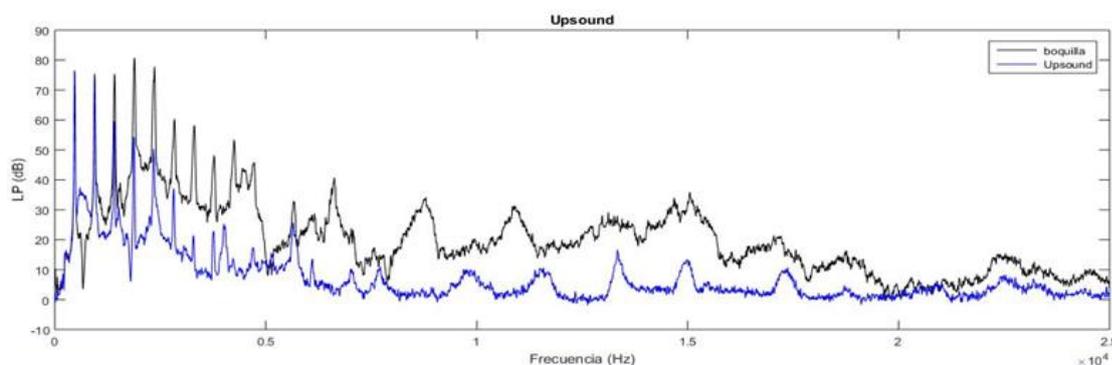


Figura 8: Espectro de 0 a 25000 Hz de la nota Sib4 interpretada con la boquilla (línea azul) y con el Upsound (línea negra).

Los resultados obtenidos, aconsejan que es favorable estudiar con una resistencia en la boquilla para controlar la salida de la columna del aire. El accesorio Upsound resuena menos que la boquilla, dado que el filtro involuntariamente apaga la vibración. El objetivo es aumentar la calidad de la vibración y mejorar la importación del tono en los resonadores superiores, y favorecer la apertura glotal en beneficio de la calidad sonora por medio de la resistencia.

Al mismo tiempo, los tonos preparados con boquilla sin o con Upsound resultan más afinados, intensos y mejor articulados, favoreciendo el tiempo de estabilización.

3 Conclusiones

El estudio de la boquilla con o sin Upsound, viene a completar el estudio introspectivo de la respiración, trabaja la necesidad de la impostación en la interpretación musical para los instrumentistas de viento metal y gracias a su carga neurofisiológica facilita la emisión, la afinación así como la homogeneidad de la salida del sonido.

El dispositivo diseñado por Stomvi, que lleva el nombre comercial de “Upsound®”, se adapta a la boquilla permitiendo al músico estudiar con mayor exactitud la articulación y afinación de los tonos con una sensación cercana a la que produce el instrumento. En vista de los beneficios que supone el estudio con boquilla y el excelente trabajo que se realiza sobre la columna del aire si se opone una resistencia a la boquilla, se reafirma la necesidad del estudio con boquilla y resistencia para preparar mejor la emisión tonal y las dificultades en los instrumentistas de viento metal.

Este estudio ha sido realizado con profesionales del sector, con resultados positivos para el método expuesto en las secuencias boquilla-instrumento, Upsound-instrumento. Por ello se emplaza a futuras aplicaciones para estudiantes.



Agradecimientos

Se agradece la participación y colaboración de los músicos profesionales: D. Pacho Flores y D. Juan Ignacio Lozano, ambos trompetistas.

Referencias

- [1] Mukai, S: laryngeal movements during wind instruments play. Nippon jibiinkoka gakkai kahico 1989 feb; 92:2 (260-270).
- [2] Pawlowski, Z; Zoltowski, M et al: The application of aerodynamic method for the evaluation of efficiency of the vocal, articulation and respiratory organs during singing and playing wind instruments. Otolaryngol Pol. 1999; 53 (6) 699-707.
- [3] de Olazabal, Tirso. *Acústica musical y Organología*. Buenos Aires: Ricordi, 1993, p.59.
- [4] S. Castiñeira-Ibáñez, C. Rubio, J.V. Sánchez-Pérez, R. Pérez Hernández, Diseño de un tapón de corcho de flauta travesera. Influencia en su calidad tímbrica. Editorial Sociedad Española de Acústica, TECNIACÚSTICA 2014, 45º Congreso Español de Acústica. 8º Encuentro Ibérico de Acústica. European Symposium on Smart Cities and Environmental Acoustics, Murcia (2014).
- [5] A. Gloria Ortega, La laringe y la ejecución de instrumentos de viento, Huellas. Búsquedas en artes y diseño N° 8, 2014, Pág. 51 a 60. ISSN N° 1666-8197.