TECNIACUSTICA Cáceres · 2011

42º CONGRESO ESPAÑOL DE ACÚSTICA
ENCUENTRO IBÉRICO DE ACÚSTICA
EUROPEAN SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL ACOUSTICS AND ON BUILDINGS ACOUSTICALLY SUSTAINABLE

COMPARATIVA DE ARMÓNICOS EN LA REPRODUCCIÓN DE NOTAS CON DIFERENTES TROMPETAS

PACS: 43.75.Fg

Alba Fernández, Jesús[1]; Del Rey Tormos, Romina[1]; Bertó Carbó, Laura[1], Ronda Sampayo, Adrián A[2]
[1]Escuela Politécnica Superior de Gandía.
Universidad Politécnica de Valencia
C/ Paraninfo nº 1
Grao de Gandia 46730 (Valencia)
Teléfono (96) 284.93.14 - (96) 284.93.00
E-mail: jesalba@fis.upv.es, roderey@doctor.upv.es
[2] Conservatori Superior de Música "Salvador Seguí"
C/ Marqués de la Ensenada, 34-36,
12003 Castellón de la Plana
e-mail: ronda9000@hotmail.com

ABSTRACT

One of the matters which must be decided by a professional trumpeter is the choice of appropriate trumpet. It's well known that there are several ranges of instruments according to the musical level of the interpreter.

Broadly speaking, a higher range may be associated with higher price but this is sometimes not enforced. When the trumpet is been chosen, the proper playback of the notes will be determinate by the nozzle. In this work we have made several recordings with different trumpeters, on different days. Each of them, using their own nozzle, plays different trumpets which were chosen for the experience. The objective is to value the influence in the harmonics of the same notes and evaluate how they have influenced in the final tone perception

RESUMEN

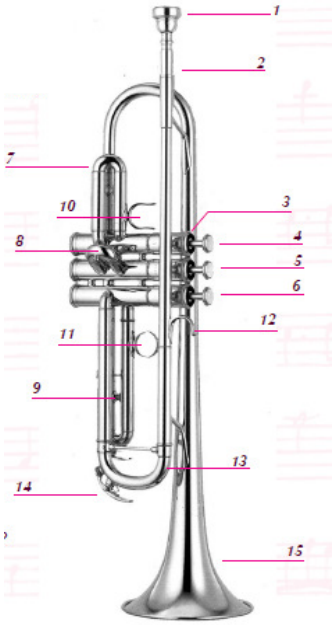
Una de las cuestiones que deben decidir los trompetistas profesionales es la elección de la trompeta adecuada. Es sabido que existen varias gamas de instrumentos, en función de los estudios o del nivel musical del intérprete. Aunque de forma genérica, una gama mayor puede ir asociada a un mayor precio, esto a veces no se cumple. Es sabido que una vez elegida la trompeta, lo que condiciona la reproducción adecuada de las notas es la boquilla. Para ello previamente debe haberse elegido la trompeta adecuada.

En este trabajo se han realizado diferentes grabaciones con distintos trompetistas, en diferentes días. Cada uno de ellos toca diferentes trompetas elegidas para la experiencia con la misma boquilla. El fin último es valorar la influencia en los armónicos de notas iguales y valorar como influyen éstos en la percepción sonora final.

INTRODUCCIÓN

La trompeta es un instrumento musical de viento, perteneciente a la familia de los instrumentos de viento-metal o metales, fabricado en aleación de metal y de construcción cónica. El sonido se produce gracias a la vibración de los labios del intérprete en la parte denominada boquilla a partir de la columna de aire. La trompeta está, comúnmente, afinada en si bemol, es decir, un tono por debajo de la afinación real (también hay trompetas afinadas en fa, en do, en la y en mi bemol).

El instrumento se divide en tres grandes partes: la boquilla, el cuerpo y la campana. En ellas distinguimos los siguientes componentes.



1. Boquilla
2. Tudel
3. Tapa del pistón
4. Primer pistón
5. Segundo pistón
6. Tercer pistón
7. Bomba nº1
8. Bomba nº2
9. Bomba nº3
10. Cancho de la bomba nº1
11. Cancho de la bomba nº2
12. Cancho de la bomba nº1
13. Bomba de afinación general
14. Llave de desagüe
15. Campana

Existen varios tipos de trompetas, la mayoría de ellas catalogadas dentro de 3 tipos, los cuales están basados en su calidad y esmerada fabricación. La clasificación del instrumento es: Principiante, Intermedio y Avanzado. Una de las cuestiones que deben decidir los trompetistas profesionales es la elección adecuada de la trompeta. Puede pensarse que una gama mayor irá asociada a un mayor precio pero esto no siempre es así.

En el presente estudio nos centramos en el estudio de cinco trompetas distintas, todas ellas de nivel avanzado. El fin último es valorar la influencia en los armónicos de notas iguales con cada una de las trompetas a estudio.

PRUEBAS REALIZADAS

El estudio comienza con el registro de datos a través de mediciones realizadas en la cámara anecóica de la Escuela Politécnica Superior de Gandia en tres días diferentes, el 23 de Mayo de 2011, el 6 de Junio de 2011 y el 14 de Junio de 2011. Se evaluaron cinco trompetas diferentes denominadas como Yamaha, Stomvi, Bach, Schilke y King (figura 1) tocadas con una misma boquilla.

Figura 1.

Los intérpretes involucrados en el estudio son músicos de diferentes niveles. El primero, Adrián Ronda, es músico del Conservatorio de Castellón, con un nivel de profesionalidad elevado. El resto son músicos con estudios medios o elementales.

Las mediciones consisten en la reproducción de la escala cromática de Do2 a Do3. Cada uno de los cuatro músicos toca dicha escala con cada una de las cinco trompetas en dos tomas diferentes para cada día de los anteriormente citados. En este trabajo sólo se muestran los resultados más significativos del total obtenido.

En las figuras 2 a 5 se muestran algunas fotografías tomadas durante las mediciones.

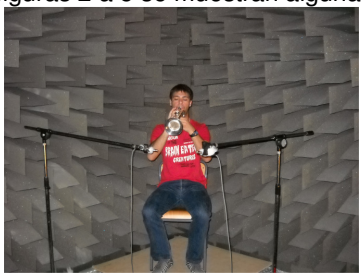


Figura 2. Músico 1 – Adrián

Figura 3. Músico 2 – Aida

Figura 4. Músico 3 - Guillermo

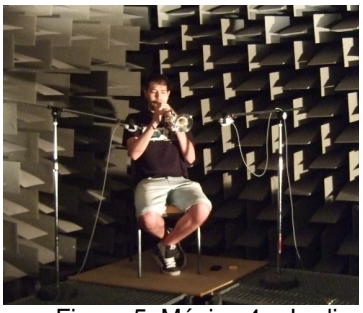


Figura 5. Músico 4 - Jordi

En la figura 6, se muestra una secuencia de los espectros de la nota LA de referencia de los 4 intérpretes con las diferentes trompetas, todas del mismo día de grabación. En estas secuencias se ven los armónicos en forma de picos, desde el fundamental hasta el 10º armónico. Se puede observar como una misma nota puede tener diferentes espectros.

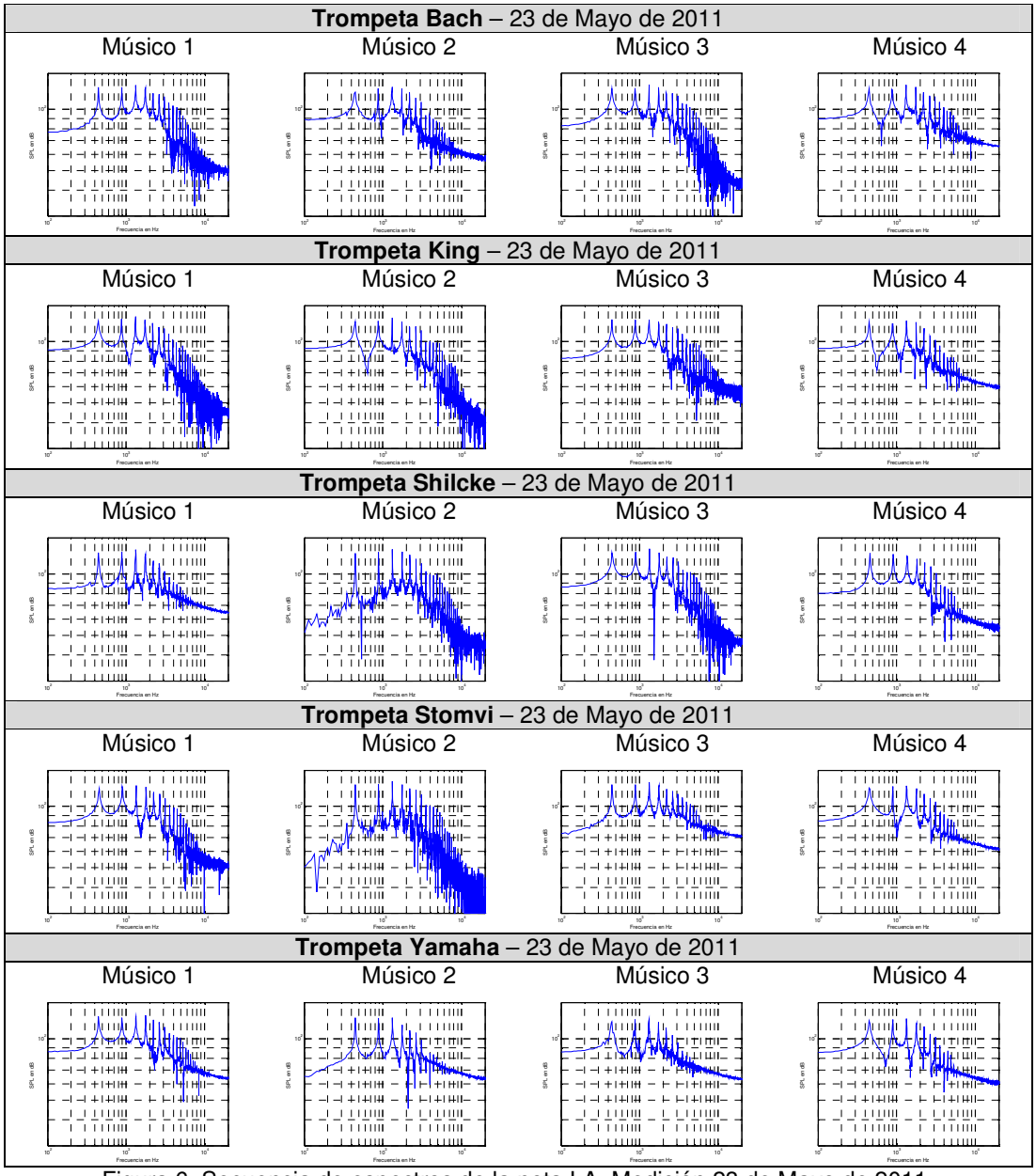


Figura 6. Secuencia de espectros de la nota LA. Medición 23 de Mayo de 2011.

A continuación, en la figura 7, se muestra una comparativa energética de los diferentes armónicos de la nota LA, tanto de los espectros mostrados en la figura 6 correspondientes a las grabaciones del día 23 de Mayo de 2011, como de las grabaciones realizadas los días 6 y 14 de Junio de ese mismo año. Se obtiene para cada armónico un parámetro normalizado de la energía del armónico respecto a la energía de la frecuencia fundamental (en torno a 440Hz). Si contamos con un valor de 1, tanto la fundamental como ese armónico tienen la misma energía. Si el valor es superior a la unidad, el armónico tiene mayor energía que la fundamental.

Sabemos que los valores de la fundamental y los armónicos deben ser cercanos a 440, 880, 1320, 1760, 2200, 2640, 3080, 3520, 3960, 4400. Si se afina a 446, los valores se desplazan ligeramente hacia arriba situándose en las frecuencias 892, 1338, 1784, 1784, 2230, 2676, 3122, 3568, 4014 y 4460, aproximadamente. Hay que tener en cuenta que los profesionales notan diferencias de afinación entre 440 y 442 Hz.

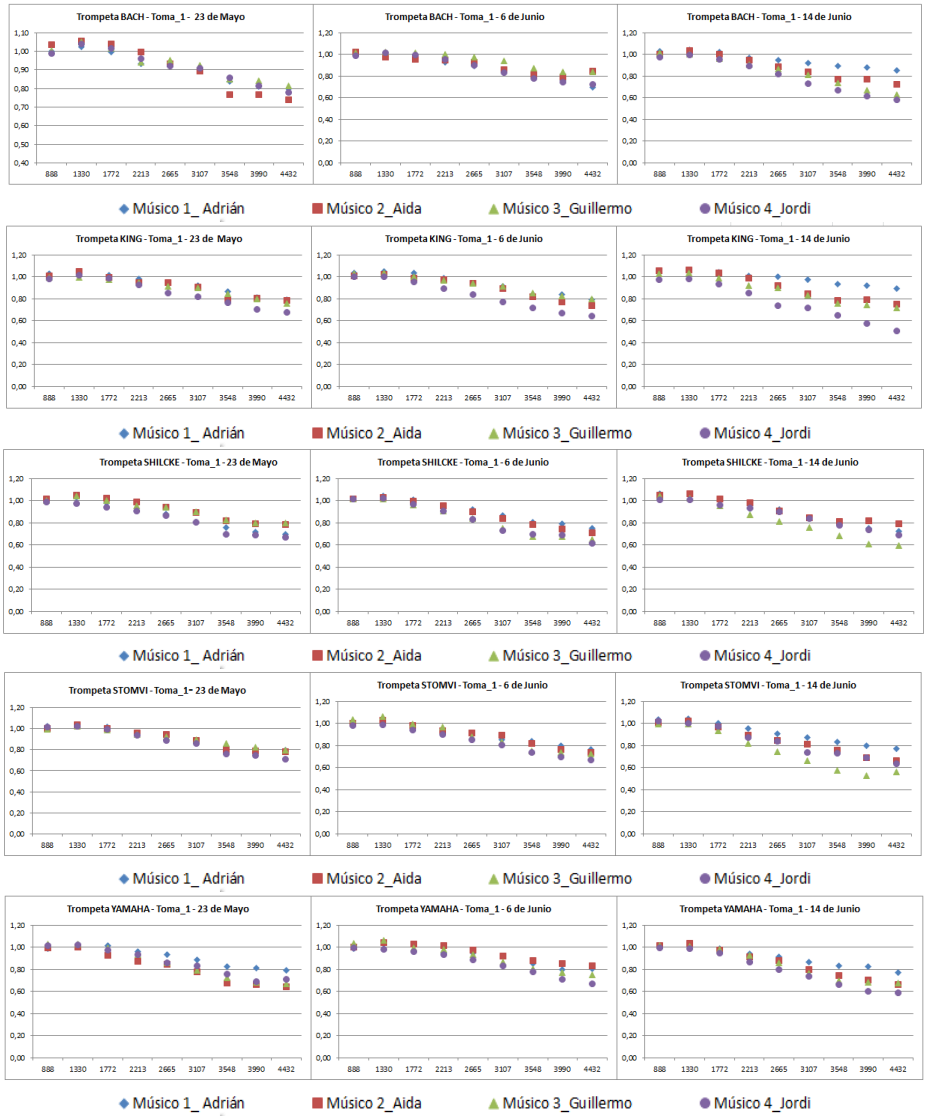


Figura 7. Comparativa energética de armónicos "normalizada"

A simple vista podemos observar una tendencia clara, con un ligero decrecimiento de la energía a partir del segundo armónico. Se puede ver cómo, en función del día de grabación, la diferencia en la reproducción de la escala cromática entre unos músicos y otros varía, aunque siempre manteniendo la misma tendencia. Esto marca el timbre de las trompetas.

En las figuras 8 a 11 se muestran estas relaciones energéticas para la misma nota, pero para cada intérprete, en cada uno de los tres días de grabación. Podemos observar que cada intérprete genera una distribución más o menos parecida, aunque las trompetas sean diferentes.

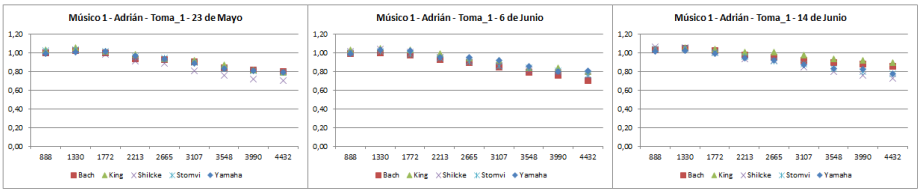


Figura 8. Distribución de energía de armónicos del LA de Adrián para las diferentes trompetas estudiadas.

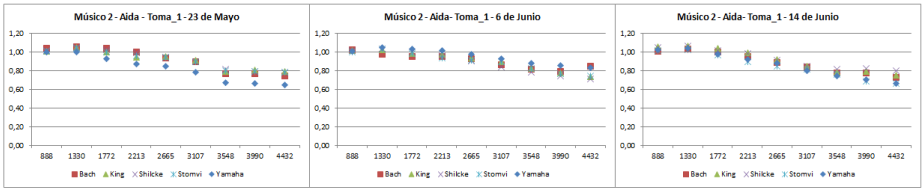


Figura 9. Distribución de energía de armónicos del LA de Aida para las diferentes trompetas estudiadas.

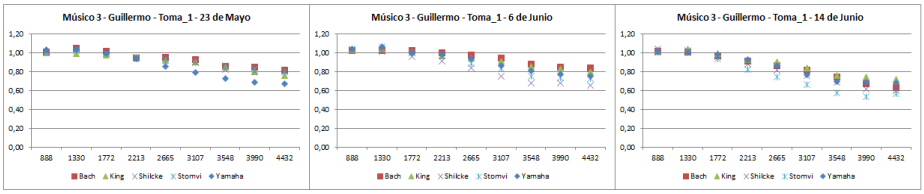


Figura 10. Distribución de energía de armónicos del LA de Guillermo para las diferentes trompetas estudiadas.

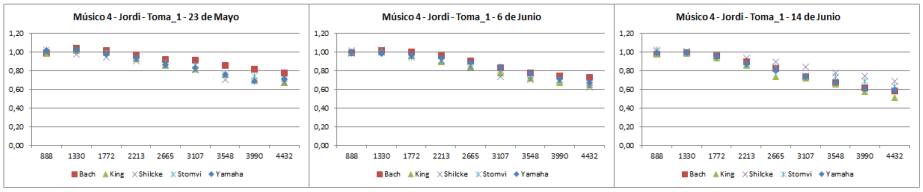


Figura 11. Distribución de energía de armónicos del LA de Jordi para las diferentes trompetas estudiadas.

En la figura 12 se puede ver una comparativa de la reproducción de la escala cromática en diferentes días tocada por Adrián (Músico 1) con la trompeta Yamaha, que es la que este músico utiliza habitualmente.

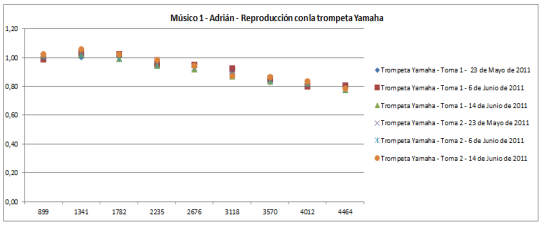


Figura 12. Distribución de Adrián en tres días diferentes, dos registros por día con la trompeta Yamaha.

Podemos observar que la distribución energética que reproduce este músico con su propia trompeta, es prácticamente la misma tanto para diferentes registros en un mismo día como en días diferentes. En la figura 13 se puede ver la distribución energética que reproduce Adrián con trompetas que habitualmente no utiliza. Podemos observar que, a excepción de la trompeta Stomvi, con el resto de trompetas, a partir del cuarto armónico, no consigue una repetibilidad en diferentes grabaciones tan exacta como con la trompeta Yamaha, aunque se mantiene la tendencia de decrecimiento energético a medida que aumentan los armónicos.

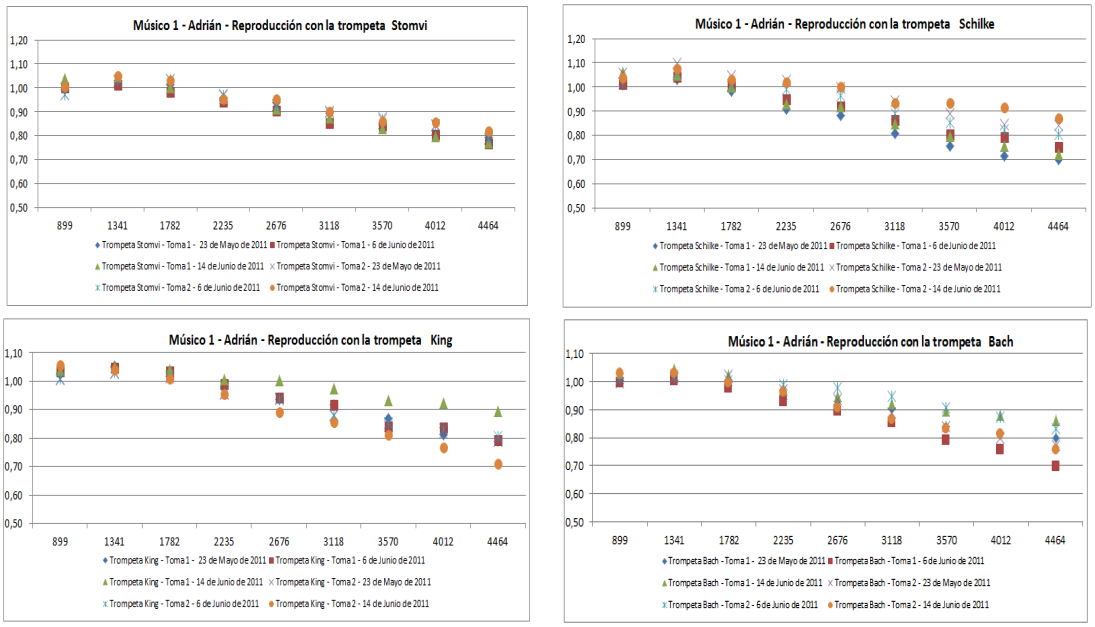


Figura 13. Distribución de Adrián en tres días diferentes, dos registros cada día con las trompetas Stomvi, Schilke, King y Bach.

De la misma forma, en las figuras 14 y 15 se puede ver la distribución energética de armónicos, respecto al fundamental, producida por otro de los músicos (Aida en este caso) que han participado en el estudio, para cada trompeta, en días diferentes y de dos grabaciones por día.

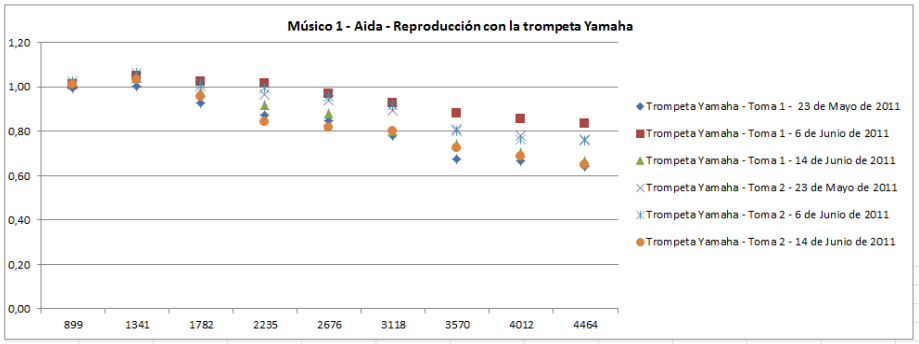


Figura 14. Distribución de Aida en tres días diferentes, dos registros por día con la trompeta Yamaha.

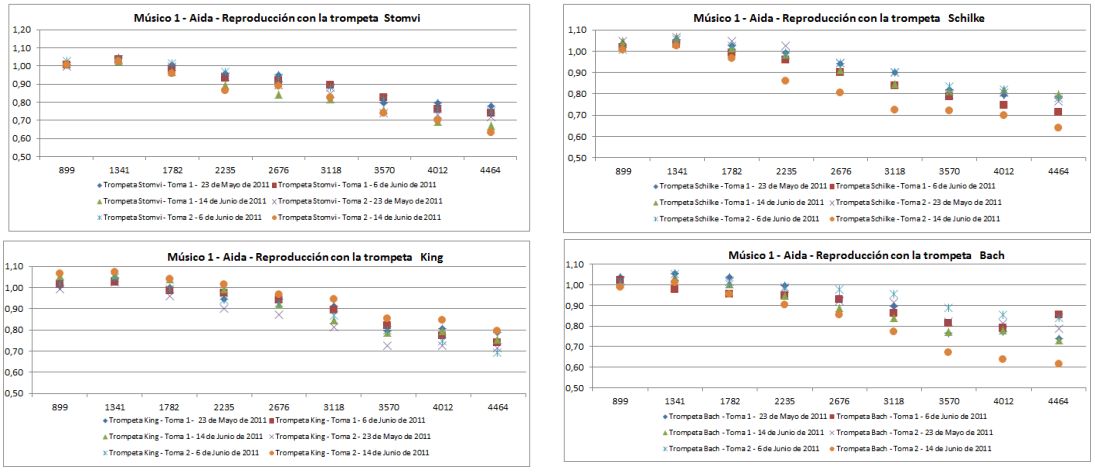


Figura 15. Distribución de Aida en tres días diferentes, dos registros cada día con las trompetas Stomvi, Schilke, King y Bach.

CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo son las siguientes. En primer lugar, partiendo de trompetas de calidad profesional, la profesionalidad o experiencia del intérprete es uno de los elementos limitantes. Durante los dos primeros días de mediciones, todos los intérpretes muestran el mismo patrón energético, no obstante, el tercer día, a partir del cuarto armónico existe una diferencia más marcada en la reproducción de armónicos.

Centrándonos en un solo intérprete, músico porfesional del Conservatorio de Castellón, podemos observar que la repetibilidad de la reproducción energética de armónicos respecto a la fundamental, para diferentes grabaciones, es mucho mejor para la trompeta Yamaha que para el resto de trompetas a estudio. Esto puede estar directamente relacionado con la familiaridad que presenta el músico con dicha trompeta.

Por tanto, la calidad del sonido de una determinada trompeta, no depende únicamente de la calidad de la trompeta (siempre hablando dentro de un mismo rango, en este caso, de trompetas profesionales) o de la elección de una boquilla adecuada. Juega un papel importante la afinidad que el músico tenga con el instrumento. Los resultados muestran que la distribución energética respecto al fundamental, para diferentes grabaciones realizadas en días diferentes varia más o menos en función de si el músico conoce o no el instrumento.

REFERENCIAS

[1] Alba Fernández, Jesús; Cruañes Catala, Joan; Ramis Soriano, Jaime; Romaguera Martínez, Carmelo; García Martínez Arturo; Del Rey Tormos, Romina, “Estudio preliminar de la calidad sonora de diferentes boquillas de trompa”, Tecniacústica 2009, Cádiz
[2] Alba Fernández, Jesús; Romaguera Martínez, Carmelo; Miquel Marticorena, Jose Vicente; Del Rey Tormos, Romina. “Comparativa de armónicos en la reproducción de notas en diferentes boquillas de trompa”.
[3]. Alba Fernández, Jesús; Del Rey Tormos, Romina; Romero Nieto, Juan Pedro.; “Estudio de diferentes tipos de caña de lengüetas de Oboe”