

La Trompeta Marina, trompeta de mar o de viento?

A.Padilla^a, V.Gibiat^b, C.Besnainou^c

^a 106 rue duRéveil Matin, 78800 Houilles, Francia, abril.padilla@laposte.net

^b Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, 31062, Toulouse cedex Francia

^c LAM, UMR CNRS 7804, 11 rue de Lourmel, 75015 Paris, Francia

RESUMEN: en la primera parte abordaremos desde un aspecto musicológico la trompeta marina, su historia y la técnica de armónicos naturales que la caracteriza. Luego en una segunda parte, exploraremos los diferentes fenómenos físicos puestos en juego en la transformación del impacto del puente percutante en el sonido de trompeta. Reflexionaremos luego sobre las causas del sonido metálico producido.

La tercera parte será consagrada a explicar la similitud de timbres entre los dos tipos de trompetas, a través de un análisis temporal donde mostraremos que la producción de “ondas de choque” en la trompeta de viento y del impacto producido por la trompeta marina, producen rupturas de fase en la señal acústica.

Este análisis será descrito a través de varios ejemplos sonoros.

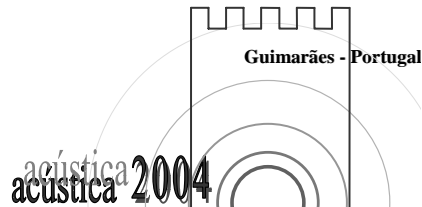
ABSTRACT: While the first part will deal with the musicologic aspect of the marine trumpet, its history and the technics of harmonics that is its main characteristic, the second part is devoted to the different physical phenomena that transform the impact of the percuting bridge in the trumpet sound. Then we will try to explain the physical cause of the perception of a “brassy” sound. To explain this similarity of timbre between the two trumpets, we will show through a time domain analysis that the production of shock waves inside the tube of the wind trumpet and the shock of the bridge on the table of the marine trumpet lead to phase rupture on the acústical signal. This will be demonstrated on various sound examples.

1. LA TROMPETA MARINA, TROMPETA DE MAR O DE VIENTO?

La trompeta marina es un instrumento de cuerda frotada, descendiente del antiguo monocordo. Una importante iconografía, varios tratados musicológicos (Virdung[1], Praetorius[2], Mersenne[3], y otros) y las trompetas marinas todavía presentes en los museos, nos presentan un instrumento de una sola cuerda o dos, de forma trapezoïdal o rectangular.

Más frecuentemente ejecutado de pie, teniendo en la mano derecha el arco cerca de la clavija; y la mano izquierda ejecutando armónicos naturales[4].

Las preguntas suscitadas serán: cómo un **impacto** se transforma en un sonido **continuo**, con una frecuencia reparable? Que **similitudes físicas** se encuentran en los dos instrumentos: la trompeta de boca y de cuerda?



2. DESCRIPCIÓN DE LA TROMPETA MARINA

Nuestro trabajo se basa principalmente en las investigaciones organológicas e iconográficas realizadas por Cecil Adkins y Alis Dickinson [5] sobre la trompeta marina. Los diferentes nombres encontrados en relación a este instrumento son : « *Trumscheit* », « *Trompa marina* », « *Nonengeige* ». *Trumscheit* se encuentra frecuentemente entre 1511 y 1619. De origen germanico, el nombre esta compuesto de « *Trumbe* » y de « *Scheit* » (stick, palo.). La primera parte de la palabra proviene de « *drum* », « *drummelscheit* », en relación a la percusión. La variación « *trum* » es el mismo origen de la palabra « *trompet* », en general y en el presente caso, origen del nombre de trompeta marina, pudiendo hacer alusion a la percusion producida por el puente percutante, que la caracteriza y la diferencia del monordo.

De origen latino : *tromba marina* (it.), *trumba marina*, *trompa*, *trompeta marina*,(esp.), *trompeta marinha* (port) todos estos terminos han servido a designar al mismo instrumento. Se trata de un nombre compuesto: el primero hace referencia a la similitud de sonido con la trompeta de boca y el segundo es un adjetivo al cual se le atribuyen diferentes significados como: marina, maria, mariale, de Maria, de mar, y otros.

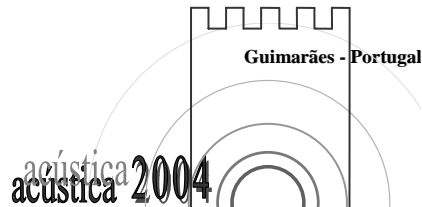
Nonengeige, *Nonnenbass*, *Nonnentrompette* [7] ; de origen germanico : quiere decir *viola de religiosa* : Instrumento tocado frecuentemente en los conventos, (por ejemplo en Salzburgo).

2.1 Características organológicas

La clasificación de la trompeta marina de C.Sachs- Horbostel [8]: es definida como una viola de cuerdas frotadas, ejecutada en armónicos naturales. A diferencia del monocordio (ejecutado en cuerda punteada) la trompeta marina presenta un puente asimétrico, en equilibrio y percutante. Un sistema similar se encuentra en la cuerda bordon de la sanfona, cuyo nombre es igualmente « *trompeta* ». Françoise Boispoteur y Nicole Pistorno[9], piensan que la sanfona podría haber tomado de la trompeta marina este sistema, con el objetivo principal de dar « **acentos** » rítmicos en el acompañamiento de la danza. Esta modificación quedara presente en la sanfona hasta el día de hoy, a pesar que constatamos una fuerte **desaparación** de la trompeta marina a partir de la segunda mitad del **siglo XVIII**.

Localización geografica

La localización des unas 200 trompetas marinas encontradas en Europa, más la iconografía , a conducido a Adkins localizar una posible « cuna » del instrumento en torno al centro de Europa. España dispone actualmente de dos trompetas marinas, una en Barcelona, y la otra en Salamanca. La investigación iconografica realizada por Evugenia Rubina [10] en la Nueva España (México) permiten conjeturar acerca de un posible arribo (realmente « marino ») de este instrumento del otro lado del Atlantico.



2.2 Repertorio y función instrumental

La técnica más asociada a la trompeta marina es la de armónicos naturales, de un punto de vista acústico es la única que permite de cambiar la altura del sonido preservando el mismo puente percudente. (es decir el sistema de fuerzas que la cuerda ejerce sobre él). Esta técnica de armónicos naturales era frecuente entre los siglos XVII y XVIII ?

Algunas de las trompetas marinas repertoriadas por Adkins, de las cuales dos que se encuentran en Bologna, presentan la inscripción de los parciales de la cuerda, sobre el mango del instrumento. Cada punto indica la altura relativa con una letra. La altura dada aquí por la longitud vibrante de la cuerda sería la nota D 1.[11]



Figura 1 detalle de la tromba marina n° 1752, Museo Civico Médiévale de Bologna foto A.P. 2004

En función de la longitud de la cuerda , sera más o menos difícil de poder tocar los armónicos elevados

Esto permitirá una mejor selección de armónicos naturales elevados. **Grandes** instrumentos, sonidos **agudos** asegurados, **pequeños** instrumentos, difíciles de ejecución en el registro agudo. El único « profesor de trompeta marina » conocido fue Jean Baptiste Prin , quien en el siglo XVIII, escribe el « Traité » y la « Méthode de Trompette Marine » además de un concierto para trompeta marina y ochestra.

En el concierto RV558 en C mayor, de A.Vivaldi, encontramos la indicación de « *violino in tromba marina* », como en el RV555 en C mayor, por el momento ningún ensemble a decidido de interpretar estas indicaciones con una trompeta marina, siendo integrado en la parte de violín.

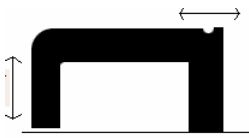
Otros compositores que han integrado la trompeta marina en su composición entre los siglos XVI y XVIII son :Jean-Baptiste Lully , Thomas Kosteletzki , Johann Melchior Gletle, Alessandro Scarlatti y Lorenzo da Castro .

Hemos buscado en diversos ejemplos históricos y actuales , los comentarios acerca de la sonoridad de la trompeta marina desde Mersenne[12], hasta la época actual.

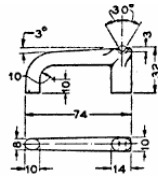
3.El sistema cuerda frotada-puente percudente

3.1 El puente percudente

El sistema que existe en la trompeta marina así como en la cuerda de bordon de la sanfona, se define como : un sistema masa-resorte . El puente asimétrico en contacto con la cuerda, quien en función del desequilibrio producido por la cuerda en movimiento (debido al arco) producirá un **impacto** además de cumplir la función de transmitir la vibración de la cuerda hacia la tabla armónica.



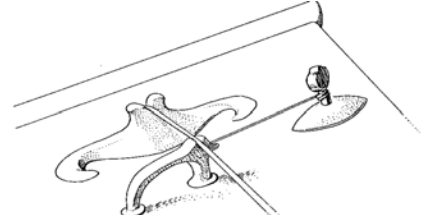
Movimiento del
Puente percutante



Dimensiones
de un puente



Marin
Mersenne
« *Harmonie Universelle* »



Guidon de J.B. Prin dibujo de
C.Adkins, op.cit.

Figura 2

El modo de ejecución en **armónico natural**, va a intervenir en las **diferencias** perceptivas y físicas en comparación con la nota apoyada ; en el caso de la cuerda frotada encontramos: falta de intensidad, ausencia de vibrato , diferencia timbrica.

El **punto** en el que se ejerce el frote del **arco** sobre la cuerda, tiene una influencia todavía mayor sobre los armónicos naturales, desde el punto de vista de la **energía** ya que se distribuye a lo **largo de la cuerda** cualquiera fuera el armónico. En cambio en la nota apoyada la energía se reparte solamente en la porción de longitud vibrante. Un fenómeno de « **espejo** » se produce en el caso de los armónicos naturales, en el punto donde se roza la cuerda. El movimiento en todos los nudos de la cuerda debe ser nulo, mismo bajo el dedo posado sobre la cuerda. Esto implica que el **coeficiente de reflexión** y la **velocidad** deben ser **negativos** en este punto, sin que el dedo ejerza **ninguna fuerza**. En el caso de la nota apoyada el dedo opone una fuerza vertical opuesta a las fuerzas provenientes de la cuerda para que la energía vibratoria quede concentrada en una parte solamente de la cuerda. La reflexión de la velocidad es también negativa , pero la reflexión de la fuerza , positiva.

Podríamos resumir lo dicho a través del presente cuadro :

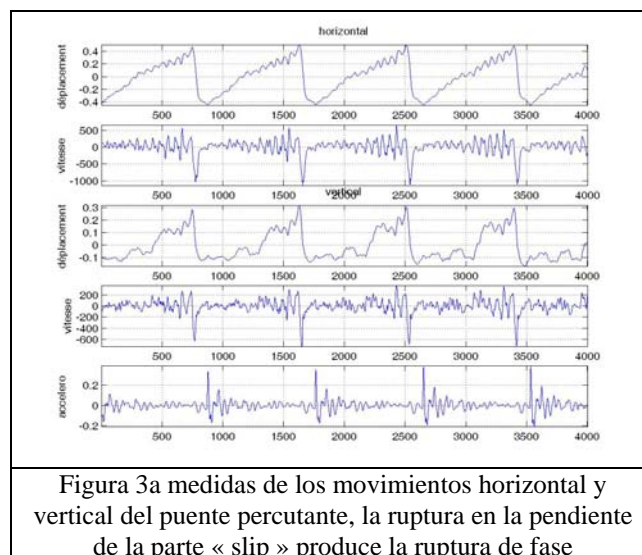
	Armónico natural	Nota apoyada
Para la velocidad	- 1	- 1
Para la fuerza	-1	+ 1
Resultante de las dos :	+ 1	-1

La **energía** que la cuerda transmite al puente es « n » veces **más debil** que la energía transmitida por la nota apoyada en el mismo punto.

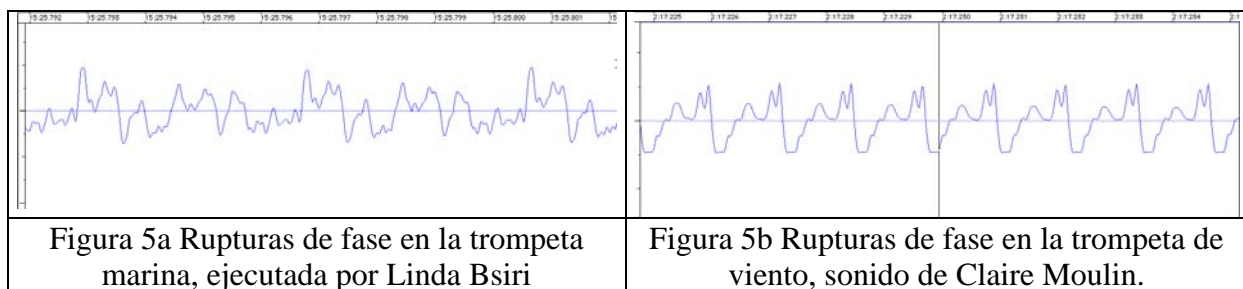
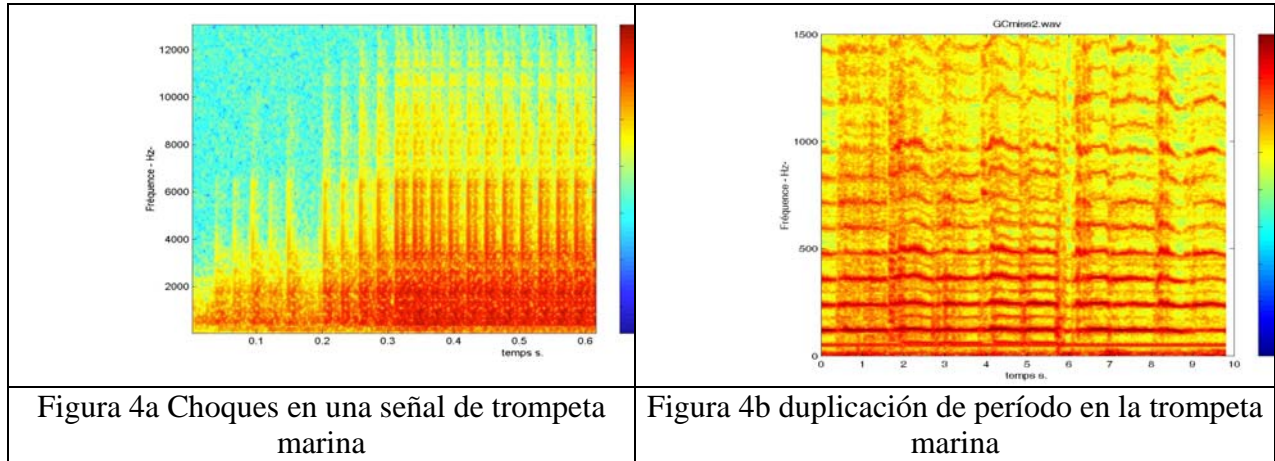
3.2 El reglaje

Las fuerzas que actúan en el sistema **cuerda frotada-puente percutante-tabla de armonía**, más las que el **arco**, su **velocidad** y **punto** de frotamiento influyen; necesitan de un **reglaje** preciso y minucioso, que permita al instrumentista lograr un sonido « cuivré », metálico deseado. El reglaje se realiza gracias al « **guidon** » [13] quien, en función del sistema utilizado, permite ajustar dentro de un margen de **20 micrones**, la fuerza de la cuerda sobre el puente percutante. Este sistema de reglaje permite de obtener varias configuraciones posibles que darán al instrumentista la libertad de obtener dos o más « **buenos reglajes** », variando la sonoridad del instrumento, mismo en medio de una pieza musical.[14]

4. CARACTERÍSTICAS DE UN SONIDO METÁLICO « CUIVRÉE »



A partir de la observación realizada por Joël Gilbert [15] y otros, sobre las **ondas de choque** en relación a la característica de un sonido “**cuivré**” en el trombon y la trompeta[16]; encontramos el mismo fenómeno en la **trompeta marina**, debido a la acción del puente percutante(figura. 3). La característica de un “buen reglaje” estarían reflejadas en las **rupturas de fase** que se producen en cada impacto. Este fenómeno también se encuentra en las medidas y simulaciones realizadas. En el señal de la figura 4, el sonido original se encuentra ocho veces más lento que el original, los choques son visibles igualmente en el espectrograma. Esta **no linealidad** produce también los fenómenos clásicos de caos, como la **duplicación de período**. Las rupturas de fase son las mismas que en la trompeta, figura 5



5. CONCLUSIÓN

La similitud perceptiva entre la trompeta de mar y de viento ha sido explicada desde el aspecto físico de estos dos sonidos, a través de la noción de ruptura de fase.

Percepción, etimología y acústica se encuentran relacionadas en torno a este instrumento casi olvidado. Solamente la raíz germánica “nonnengeige” expresa la noción de cuerda frotada.

Nuestro trabajo continuará en la realización de nuevas experiencias (por ejemplo un puente percutante sobre una tabla no resonante, etc). La comprensión del funcionamiento y la importancia del reglaje en la obtención de un timbre “cuivré”, nos permiten soñar en el renacimiento de este instrumento en un contexto musical actual, barroco o contemporáneo.

REFERENCIAS

- [1] Sebastian Virdung, *Musica Getutscht*, Bâle, 1511, C.N.R.S, 1980
- [2] Michel Praetorius, *Syntagma Musicu*, Wolfenbüttel, 1619, Documenta musicologica, 1958
- [3] Mersenne M., *L'harmonie Universelle* 1636, C.N.R.S, 1986
- [4] En francés « harmoniques effleurées » : el dedo no se apoya sobre la cuerda pero la « roza »
- [5] Cecil Adkins et Alis Dickinson, *A trumpet by any other name : a history of the trumpet marine*, vol I, II ; Buren, 1991



- [6] C.Adkins, op.cit., p. 31
- [7] Curt Sachs, *Systematik Der Musikinstrumente* , 1914, Dover publications, 1964
- [8] Françoise Boispoteur, Nicole Pistorno, *La vielle à roue en France*, Aug. Zurfluh, 1996, pag.12
- [9] Evugenia Rubina, *Los instrumentos de arco en la Nueva España*, chapitre : *La trompeta marina y otros monocordos*, México 1997, p. 79/ 94
- [10] J.H.van der Meer, *A proposito della tromba marina* , *Arte a bologna*, bollettino dei Musei Civici d'arte antique, n2°, Bologna, 1992, p. 211/ 227
- [11] Marin Mersenne, op.cit. habla de sonidos armoniosos y otros « desagradables ».
- [12] guidon: palabra francesa, utilizada en otras lenguas, ingles, italiano,etc., sin traducción.Permite « guiar » ajustar el sistema.
- [13] Conclusion tomada a partir de las respuestas de los tres instrumentistas consultados. (Thilo Hirsch, Max Engel et Linda Bsiri)
- [14] Joël Gilbert <http://www.sfa.asso.fr/fr/gsam/jp/cuivres/textes/cuivres.htm>
- [15] Brian H. Pandya, Gary S. Settles, and James D. Miller , *Schlieren imaging of shock waves from a trumpet* , J. Acoust. Soc. Am. **114**(6) Pt1 Dec. 2003 pp 3364