

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 29 • 2021

ACTAS DO XIII CONGRESSO IBÉRICO DE ARQUEOMETRIA
(Faro, 2019)



**Editores Científicos: Célia Gonçalves, Daniel García Rivero, M.^a Isabel Dias,
Nuno Bicho, Ruth Taylor, Manuel García-Heras, João Luís Cardoso**

INTERDISCIPLINARY CENTER FOR ARCHAEOLOGY AND EVOLUTION
OF HUMAN BEHAVIOUR, UNIVERSIDADE DO ALGARVE
DEPARTAMENTO DE PREHISTORIA Y ARQUEOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE SEVILLA
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO / INSTITUTO TECNOLÓGICO E NUCLEAR,
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO DE HISTORIA, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
SOCIEDAD DE ARQUEOMETRÍA APLICADA AL PATRIMONIO CULTURAL
CENTRO DE ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DO CONCELHO DE OEIRAS /
CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

2021

ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 29 • 2021 ISSN: 0872-6086

- DESENHO E FOTOGRAFIA – Autores ou fontes assinaladas
PRODUÇÃO – Gabinete de Comunicação / CMO
CORRESPONDÊNCIA – Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras
Fábrica da Pólvora de Barcarena
Estrada das Fontainhas
2745-615 BARCARENA

Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos Autores.
É expressamente proibida a reprodução de quaisquer imagens sobre as quais existam direitos de autor sem o prévio consentimento dos signatários dos artigos respectivos.

Aceita-se permuta
On prie l'échange
Exchange wanted
Tauschverkehr erwünscht

ORIENTAÇÃO GRÁFICA E

REVISÃO DE PROVAS – Editores

PAGINAÇÃO – César Antunes

IMPRESSÃO E ACABAMENTO – Grificamares, Lda. - Amares - Tel. 253 992 735

DEPÓSITO LEGAL: 97312/96

ARQUEOMETRÍA Y ACÚSTICA EN EL ESTUDIO DE REPRODUCCIONES DE TROMPETAS CERÁMICAS CELTIBÉRICAS Y SU COMPARACIÓN CON TROMPETAS NUMANTINAS

ARCHAEOLOGY AND ACOUSTICS IN THE STUDY OF REPRODUCTIONS OF CELTIBERIAN CERAMIC TRUMPETS AND THEIR COMPARISON WITH NUMANTINE TRUMPETS

R. Jiménez Pasalodos¹, F. Agua², J.J. Padilla Fernández³, M.A. Villegas⁴ & M. García-Heras⁵

Abstract

An archaeometric and acoustic study is combined for the first time in the research of Celtiberian pottery trumpets of late Iron Age (3rd – 1st centuries BC). Modern reproductions of such pottery trumpets were analyzed, as well as a set of fragments of original Numantian trumpets of archaeological provenance, with the aim of determining the acoustic properties of the former and their relationship with the modern and ancient ceramic material. The results suggest that they were not only used to produce noise and signals, as they have been traditionally interpreted, but also they could be used to reproduce simple melodies to play alone or accompanied by other instruments.

Keywords: Celtiberian trumpets, Pottery, Acoustics, Archaeometry.

1 – INTRODUCCIÓN

Las trompetas cerámicas celtibéricas de fines de la Edad del Hierro (siglos III – I a.C.) se conocen desde su hallazgo a principios del siglo XX en las excavaciones arqueológicas de Numancia (Garray, Soria). Es uno de los conjuntos arqueo-organológicos más extenso de la protohistoria europea. Hasta ahora se han documentado 65 hallazgos, más otros dos dudosos, que podrían representar un número mínimo de 52 instrumentos. Los hallazgos se restringen básicamente a Numancia y a su zona de influencia (Fig. 1A). Según su clasificación organológica se trata de aerófonos ultracirculares, llamados labrosones o trompetas, en los que el sonido se consigue por la vibración de los labios del intérprete (JIMÉNEZ PASALODOS, 2012). En los hallazgos documentados se distinguen tres partes: 1 Boquilla; 2 Tubo circular; y 3 Pabellón o campana.

¹ Dpto. de Historia y Ciencias de la Música. Universidad de Valladolid y Artsoundscapes ERC Project, Universitat de Barcelona, España.

² Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España.

³ Dpto. de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología. Universidad Complutense. Madrid, España.

⁴ Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España.

⁵ Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España.



Fig. 1 – A) Algunos ejemplares de trompetas cerámicas numantinas (Museo Numantino, Soria). B) Reproducción moderna. Trompeta grande. C) Reproducción moderna. Trompeta pequeña. D-E) Reproducciones modernas sonadas por Estefanía García Barraión. 1 Boquilla, 2 Tubo circular, 3 Pabellón o campana.

La interpretación más repetida en la bibliografía mantiene que fueron instrumentos de uso bélico para señalización y para producir ruido y confusión en las batallas (PASTOR EIXARCH, 1987; SOPEÑA GENZOR, 1995). Sin embargo, no parece que fuera su única finalidad ya que presentan tamaños y tipologías variadas, resultan instrumentos frágiles y delicados y su cuidada manufactura sugiere posibilidades musicales más amplias. Por ello, dado que hasta el momento no se habían estudiado, ni sus propiedades acústicas ni las características técnicas del material cerámico con el que se elaboraron, en este trabajo se combina por primera vez un estudio arqueométrico y acústico en la investigación de estas trompetas cerámicas, con el objetivo

principal de determinar si eran instrumentos musicales con los que se podían emitir distintas notas y además interpretar melodías. El estudio acústico se realizó a partir de reproducciones modernas de trompetas celtibéricas, mientras que el estudio arqueométrico se llevó a cabo tanto en fragmentos de las reproducciones como en un conjunto de fragmentos de trompetas numantinas originales. La comparación entre los datos acústicos y arqueométricos obtenidos es lo que permitió dar respuesta al interrogante principal sobre las posibilidades sonoras de estos instrumentos.

2 – MATERIALES Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS

2.1 – Materiales estudiados

Se estudiaron dos conjuntos: uno asociado a las reproducciones modernas y otro asociado a los fragmentos arqueológicos. El primero consta de dos reproducciones completas, dos fragmentos de otras reproducciones y dos materiales arcillosos. Las reproducciones se realizaron por el taller de alfarería tradicional de los hermanos Padilla Herrera (Bailén, Jaén). La primera se denominó Trompeta grande (~30 cm de diámetro, Fig. 1B) y se elaboró con una arcilla procedente de Bailén (Arcilla 1); la segunda se denominó Trompeta pequeña (~15 cm de diámetro, Fig. 1C) y se elaboró con una arcilla recogida en Castillejo, lugar cercano a Numancia (Arcilla 2). Ambas se elaboraron siguiendo la misma secuencia de producción que los ejemplares arqueológicos, incluida su cocción en un horno de doble cámara similar a los empleados a finales de la Edad del Hierro, utilizando leña como combustible y una temperatura de ~900-950°C (JIMÉNEZ PASALODOS *et al.*, 2013; PADILLA FERNÁNDEZ *et al.*, 2013). Los fragmentos se corresponden con una campana de otra trompeta grande realizada con arcilla de Bailén (Arcilla 1) y con un tubo circular de otra trompeta pequeña elaborada con arcilla de Castillejo (Arcilla 2). Ambos fragmentos se emplearon para los análisis de caracterización arqueométrica con el fin de no intervenir en las reproducciones completas.

El segundo conjunto consta de siete fragmentos de trompetas cerámicas celtibéricas (NU-1 a NU-6 y N-49). Cinco proceden de Numancia (NU-1, NU-3, NU-4, NU-5 y N-49), uno de Langa de Duero (NU-2) y otro de Tiermes (NU-6). Todos los fragmentos proceden de fondos del Museo Arqueológico Nacional de Madrid excepto el fragmento N-49, que proviene del Museo Numantino de Soria y que ya fue estudiado en un trabajo arqueométrico anterior (GARCÍA-HERAS, 1998).

2.2 – Técnicas y procedimientos experimentales

El estudio acústico consistió en la determinación de la absorción y de la transmisión sonora del material cerámico y en la determinación y caracterización del espectro de frecuencias. El primer parámetro se determinó con dos tubos de impedancia de 330 mm de longitud, y 100 y 30 mm de diámetro, respectivamente, para un intervalo de frecuencias entre 50 Hz y 6 kHz. Las medidas se realizaron en probetas elaboradas en el laboratorio con las dos arcillas: Bailén y Castillejo, cocidas a 950°C en atmósfera oxidante con horno eléctrico. El segundo parámetro se determinó a partir de grabaciones de sonido e imagen con cada una de las reproducciones (archivos .mov y micrófonos de ½ pulgada situados a ~2 m de la trompeta), realizando escalas ascendentes y descendentes desde la nota La₄ (440 Hz a 20°C) hasta no poder emitir la nota más grave o aguda de la progresión. Los espectros de frecuencias se extrajeron con el programa DAW Reaper 64, con equalización en

tiempo real. Cada frecuencia se analizó en intervalos de 1-10 ms. Las grabaciones se realizaron por una profesional de la música especialista en aerófonos de boquilla (Fig. 1D, 1E).

El estudio arqueométrico se llevó a cabo mediante espectrometría de fluorescencia de rayos X (FRX, PANalytical Axios, tubo de rodio 4 kW y 60 kV, pastilla prensada a partir de polvo molido de la muestra), examen petrográfico con lámina delgada (microscopio de polarización Kyowa Bio Pol 2 y cámara Moticam 2500), difracción de rayos X (DRX, PANalytical X'Pert MPD, 45 kV, 40 mA, $2\theta=5-60^\circ$), porosimetría de intrusión de mercurio (Quantachrome PoreMaster) y análisis de microindentación: dureza y módulo de Young o de elasticidad longitudinal (Indentador Universal Apex-1, CETR equipments).

3 – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 – Resultados acústicos

Las probetas cocidas en el laboratorio apenas mostraron absorción sonora entre 50 Hz y 6 kHz (Fig. 2A), lo cual indica que el sonido se transmite prácticamente en su totalidad y que el comportamiento del material cerámico en este caso es muy similar al de un material metálico.

Con la Trompeta grande se consiguió una extensión sonora de tres octavas (24 notas). En la escala descendente se llegó hasta Sol₃ (9 notas desde La₄), y en la escala ascendente hasta La₆ (15 notas desde La₄). En las notas centrales se apreciaron los tres o cuatro armónicos regulares a ~400 Hz, ~1 kHz y ~1,8 kHz. En las notas más graves también aparecían armónicos irregulares, que son aquellos armónicos que no son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de la nota. Esto hace que el sonido resultara sucio y con poco timbre y que a veces se produjera ruido “no musical” (CALVO-MANZANO, 2002). En las notas más agudas es donde esta trompeta proyectó el sonido con mejor brillo y timbre, ya que en éstas se apreciaron un mayor número de armónicos regulares y además mostraron niveles de intensidad sonora más elevados.

Con la Trompeta pequeña se consiguió una extensión sonora de tres octavas y media (27 notas), algo mayor que en la Trompeta grande. En la escala descendente se llegó hasta Re₃ (12 notas desde La₄), y en la escala ascendente hasta La₆ (15 notas desde La₄). Aunque en esta trompeta se consiguieron hasta tres notas más graves que en la Trompeta grande, también se producía un sonido poco brillante en estas notas como consecuencia de la mayor presencia de armónicos irregulares. Asimismo y debido a la elevada intensidad sonora y a la mayor presencia de armónicos regulares, con la Trompeta pequeña también se consiguió un sonido con mejor brillo y timbre en las notas más agudas.

3.2 – Resultados arqueométricos

Los resultados del análisis químico se muestran en la Tabla 1. Las reproducciones modernas se han elaborado con materiales arcillosos calcáreos (~12,00% en peso de CaO). El fragmento NU-2 mostró una concentración de CaO bastante cercana (9,57% en peso), mientras que en NU-6 fue algo menor (3,40% en peso). Los cinco ejemplares de Numancia se realizaron, por el contrario, con arcillas poco calcáreas, en torno a 1,00% en peso. Las concentraciones del resto de óxidos sugieren que los fragmentos de Langa de Duero (NU-2) y Tiermes (NU-6) se realizaron con materias primas arcillosas distintas que las empleadas en los fragmentos de Numancia (NU-1, NU-3, NU-4, NU-5 y N-49).

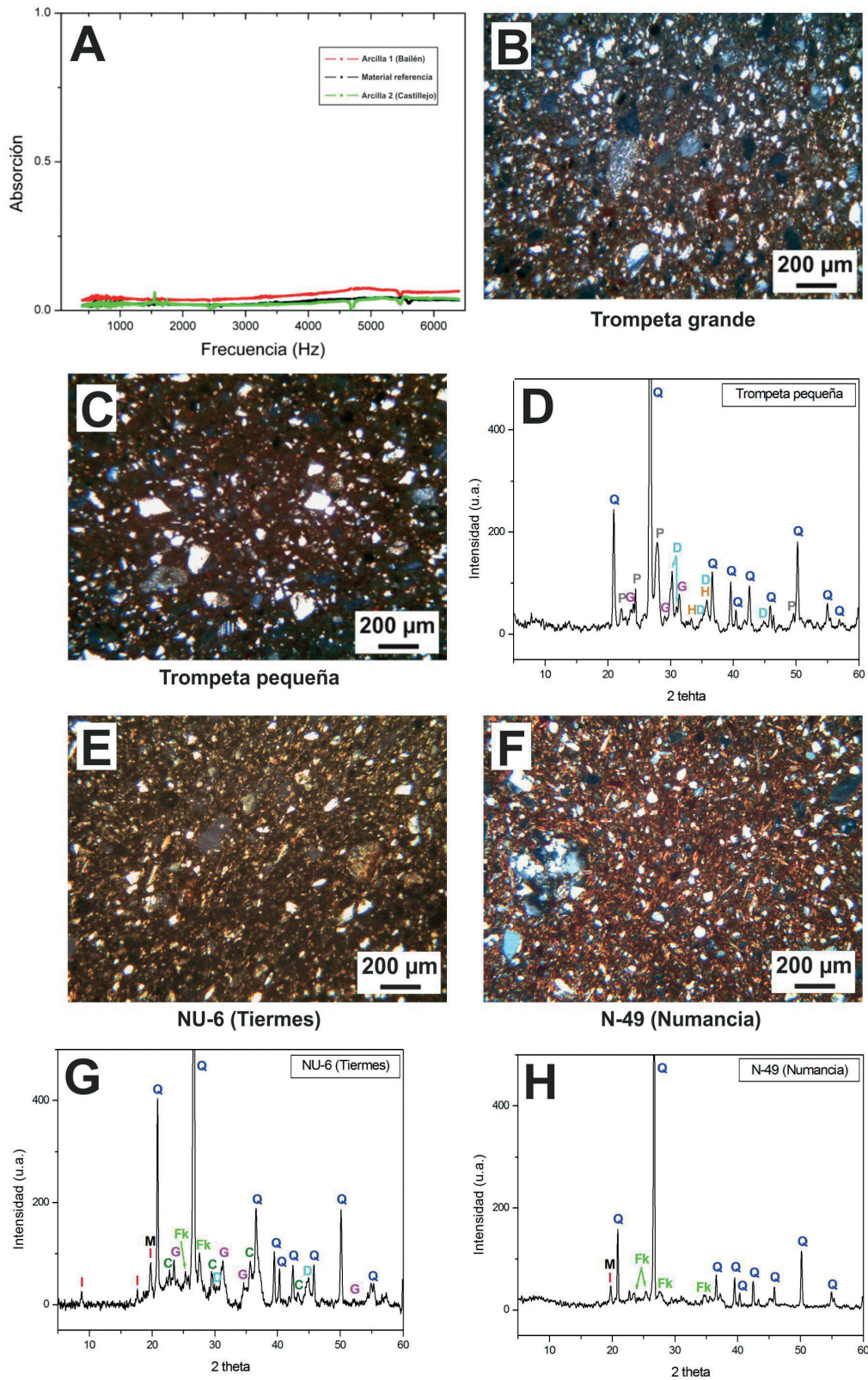


Fig. 2 - Resultados. A) Absorción acústica de las probetas. B,C,E,F) Micrografías de lámina delgada de las reproducciones y de dos trompetas arqueológicas, nicoles cruzados. D,G,H) Difractogramas de rayos X. C Calcita. D Diópsido (piroxeno). Fk Feldespato potásico. G Gehlenita. H Hematita. I Illita. M Mica. P Plagioclasa. Q Cuarzo.

Tabla 1 – Resultados del análisis químico mediante FRX (% en peso).

Muestra	Óxidos									
	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	SrO	BaO
Trompeta grande	1,87	14,50	60,38	0,27	3,21	12,38	0,95	6,33	0,05	0,06
Trompeta pequeña	2,20	14,96	61,17	0,09	2,87	11,60	0,95	5,85	0,25	0,06
NU-1 (Numancia)	0,86	23,35	61,19	0,23	4,81	0,33	1,00	8,00	0,17	0,06
NU-2 (Langa de Duero)	1,00	21,48	55,17	0,10	4,17	9,47	0,91	7,51	0,15	0,04
NU-3 (Numancia)	0,80	22,70	62,23	0,10	4,87	0,98	1,06	7,01	0,20	0,05
NU-4 (Numancia)	0,71	22,90	61,14	0,14	4,78	0,90	1,20	8,02	0,17	0,04
NU-5 (Numancia)	0,80	22,67	63,64	0,19	4,06	0,86	1,00	6,57	0,16	0,05
NU-6 (Tiermes)	2,20	22,21	57,65	0,38	3,83	3,40	1,09	9,18	0,03	0,03
N-49 (Numancia)	0,52	25,08	62,00	0,05	4,53	0,64	0,86	6,32	–	–

– no determinado

La matriz arcillosa de las reproducciones resultó homogénea y poco birrefringente debido a áreas con inicios de vitrificación por efecto de la temperatura de cocción (950°C). En la Trompeta grande las inclusiones no superan 400 µm y se componen de cuarzo monocristalino, plagioclasa, calcita, mica y foraminíferos (conchas), con hábitos entre redondeados y sub-redondeados (Fig. 2B). En la Trompeta pequeña son de tamaño inferior a 350 µm y se componen de cuarzo mono y policristalino, plagioclasa, calcita, óxidos de hierro opacos y mica muy escasa (Fig. 2C). En general, las matrices arcillosas de las trompetas arqueológicas también se mostraron homogéneas aunque algo más birrefringentes y sin inicios de vitrificación. También se observó una buena selección de la materia prima, con tamaño de grano no superior a 450-500 µm. Las inclusiones se componen básicamente de cuarzo, cristales de mica y nódulos de óxido de hierro, con hábitos igualmente redondeados y sub-redondeados (Fig. 2E, 2F).

Los difractogramas resultantes de las reproducciones modernas son consistentes con la temperatura alcanzada por el horno tradicional en el que se cocieron (~900-950°C). Ausencia de minerales arcillosos como la illita, que se descompone por encima de 800-850°C, completa disociación de la calcita por encima de 850°C y presencia de fases neoformadas propias de arcillas calcáreas como gehlenita y piroxeno/diópsido, que comienzan a formarse a temperaturas superiores a 850°C (RICE, 2015, p. 99-116, 382) (Fig. 2D). El difractograma del fragmento NU-6 (Fig. 2G) es muy similar al de la Trompeta pequeña, aunque dicho fragmento debió cocerse a una temperatura ligeramente inferior, sobre ~850°C, ya que todavía conserva reflexiones de illita y calcita y las reflexiones de gehlenita y piroxeno/diópsido no aparecen tan desarrolladas. El fragmento N-49 también mostró un difractograma sin apenas reflexiones de illita o mica (Fig. 2H), aunque en este caso sin fases neoformadas por ser un material escasamente calcáreo, que sugiere también una temperatura próxima a 900°C. El resto de los fragmentos de Numancia se cocieron a temperaturas levemente inferiores a 850°C, puesto que todos los casos mostraron todavía reflexiones de illita y filosilicatos (mica).

La porosidad total (36,8-37,9%) y el diámetro de poros medio (0,2-0,3 nm) en las reproducciones fue muy similar (Tabla 2). El porcentaje de porosidad de las trompetas de otros lugares se situó entre 28,3% (NU-6) y 46,6% (NU-2), mientras que las de Numancia mostraron una porosidad bastante uniforme (31,7-37,0%) y próxima a la de las reproducciones. El diámetro de poros medio de los fragmentos NU-2 y NU-5 fue similar al de la Trompeta pequeña (0,3 nm).

Los valores de dureza se situaron entre 0,3 y 0,4 GPa en las reproducciones y entre 0,3 y 0,7 GPa en las trompetas antiguas. Los fragmentos NU-2 y NU-6 mostraron el valor más elevado (0,7 GPa), mientras que los

valores de los fragmentos de Numancia fueron muy similares a las reproducciones (Tabla 3). El valor de elasticidad longitudinal fue semejante en ambas reproducciones (13 GPa). Por el contrario, este parámetro mostró mucha dispersión en los fragmentos arqueológicos, entre 10 y 24 GPa. Los valores más próximos a las reproducciones fueron los de los fragmentos NU-4 (11 GPa) y N-49 (10 GPa).

Tabla 2 – Distribución de tamaño y diámetro de poros y porosidad total.

Muestra	Tamaño de poros máximo (μm)	Diámetro de poros medio (nm)	Porosidad total (%)
Trompeta grande	178,8	0,2	36,8
Trompeta pequeña	156,0	0,3	37,9
NU-1 (Numancia)	202,3	0,5	35,4
NU-2 (Langa de Duero)	211,5	0,3	46,6
NU-3 (Numancia)	212,4	0,1	37,0
NU-4 (Numancia)	235,8	0,4	34,2
NU-5 (Numancia)	236,6	0,3	36,5
NU-6 (Tiermes)	220,6	0,1	28,3
N-49 (Numancia)	118,6	0,6	31,7

Tabla 3 – Resultados de microindentación: dureza y módulo de Young.

Muestra	Dureza (GPa)	Módulo de Young (GPa)
	Media (Des. est.)	Media (Des. est.)
Trompeta grande	0,3 (0,1)	13 (2,93)
Trompeta pequeña	0,4 (0,1)	13 (3,04)
NU-1 (Numancia)	0,5 (0,1)	21 (0,13)
NU-2 (Langa de Duero)	0,7 (0,2)	24 (4,08)
NU-3 (Numancia)	0,5 (0,2)	19 (3,10)
NU-4 (Numancia)	0,3 (0,1)	11 (2,84)
NU-5 (Numancia)	–	–
NU-6 (Tiermes)	0,7 (0,2)	24 (5,11)
N-49 (Numancia)	0,4 (0,2)	10 (2,23)

– No se analizó debido a que el fragmento no tenía tamaño suficiente.

Des. est. Desviación estándar.

3.3 – Síntesis y valoración de ambos resultados

El material cerámico de las reproducciones no absorbe el sonido en el intervalo de frecuencias 50 Hz-6 kHz y con ellas se pueden emitir y articular notas y melodías sencillas en una extensión sonora de más de tres octavas, con un timbre aceptable, especialmente en la zona central y en las notas más agudas. Según los armónicos, se trata de instrumentos de viento de afinación indefinida. Las reproducciones sugieren por tanto que, sobre todo, eran instrumentos musicales, aunque con ellos también pudieran hacerse señales o ruidos.

Las trompetas celtibéricas se pueden reproducir con técnicas alfareras tradicionales. Con una cocción en horno de doble cámara, atmósfera oxidante y temperatura de $\sim 950^\circ\text{C}$ se obtienen materiales cerámicos de matriz homogénea, porosidad total entre 36,8 y 37,9%, tamaño de poro máximo inferior a $180\ \mu\text{m}$ y valores bajos de dureza y elasticidad. Las trompetas arqueológicas se elaboraron con materiales calcáreos y no calcáreos cocidos a temperaturas algo inferiores ($\sim 850^\circ\text{C}$). Se producía así también un material cerámico de matriz

homogénea, porosidad total muy similar, tamaño de poro máximo levemente superior (200-240 µm) y valores de dureza y elasticidad solo muy ligeramente superiores. Por todo ello se puede mantener que, desde un punto de vista tecnológico, las reproducciones y los ejemplares antiguos se han realizado con materiales muy similares y, por tanto, sus propiedades son equiparables. El trabajo demuestra así los buenos resultados obtenidos al combinar Arqueometría y Acústica en el estudio de instrumentos musicales arqueológicos elaborados con material cerámico.

4 - CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que las trompetas cerámicas celtibéricas de fines de la Edad del Hierro, aunque no se descarta que también se utilizaran para hacer señales o ruidos, pueden emitir distintas notas y articular pasajes sonoros sencillos. Los datos obtenidos indican que los celtíberos elaboraban estas trompetas con una clara finalidad sonora y que, desde un punto de vista acústico, resultan perfectamente funcionales para articular melodías. Son por tanto verdaderos instrumentos musicales que resultan aptos para hacer música como solistas, en grupos de trompetas o acompañados de otros instrumentos.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto europeo EMAP (European Music Archaeology Project, ref. 536370-CU-1-2013), programa Top Heritage (S2018/NMT-4372, CAM-EU), red TechnoHeritage y PTI-PAIS (Plataforma Temática Interdisciplinar, CSIC). Se agradece la colaboración de Estefanía García Barrajón (Profesora Superior de tuba y bombardino), A. Rodero y E. Manso (Museo Arqueológico Nacional, Madrid), G. Palero y M. Fernández (Laboratorio de Fonética, ILLA, CSIC) y S. Expósito (ETSI Caminos, Universidad de Castilla-La Mancha).

REFERENCIAS

- CALVO-MANZANO, A. (2002) – *Acústica físico-musical*. Madrid: Real Musical.
- GARCÍA-HERAS, M. (1998) – *Caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina*. Oxford: Archaeopress, BAR Int. Ser. 692.
- JIMÉNEZ PASALODOS, R. (2012) – The archaeology of the musical performance: the example of Second Iron Age aerophones. En COMPANY, Gonzalo *et al.*, coords. *Actas de las V Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica*. Santiago de Compostela: JAS, p. 181-186.
- JIMÉNEZ PASALODOS, R.; GARCÍA, C.; PADILLA FERNÁNDEZ, J. J. (2013) – Las trompetas numantinas: aproximación a su estudio acústico en una cocción experimental con una reproducción de un horno de la Segunda Edad del Hierro. En PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X. (eds.), *Experimentación en Arqueología*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, p. 387-395.
- PADILLA FERNÁNDEZ, J. J.; JIMÉNEZ PASALODOS, R.; GARCÍA, C. & CHAPON, L. (2013) – La cadena técnico-operativa del alfar de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila): la construcción experimental de un horno cerámico de la II Edad del Hierro. En PALOMO, A.; PIQUÉ, R.; TERRADAS, X. (eds.), *Experimentación en Arqueología*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, p. 467-475.
- PASTOR EIXARCH, J. M. (1987) – Las trompas de guerra celtibéricas. *Celtiberia* 73, p. 7-19.
- SOPENA GENZOR, G. (1995) – *Ética y ritual. Aproximación al estudio de la religiosidad de los pueblos celtibéricos*. Zaragoza: Institución Fernando El Católico.
- RICE, Prudence M. (2015) – *Pottery analysis: a sourcebook*. Chicago: Chicago University Press, 2nd edition.