

Un factor en la recreación del sonido de la vihuela de arco del gótico: hipótesis de reconstrucción de las cuerdas graves de tripa

FERNANDO MARÍN CORBÍ

Resumen: El presente texto es un estudio sobre la vihuela de arco gótica, la observación de distintos modelos iconográficos y la elaboración de una hipótesis sobre cómo podrían haber sido las cuerdas de este instrumento. Mediante un recorrido por diversas fuentes históricas sobre materiales, elaboración y descripción de cuerdas de tripa, se contribuye a una aproximación en un aspecto de la recreación de su sonido.

Palabras clave: Arco, cuerdas, fídula, vihuela, vihuela de arco.

Abstract: This text is a study on the Gothic bow Vihuela, the observation of different iconographic models and the preparation of a hypothesis about what the strings of this instrument may have been like. A journey through different historical sources about materials, preparation and description of gut strings, helps address an aspect of the recreation of its sound.

Key words: Bow, strings, fiddle, Vihuela, bow Vihuela.

“La vihuela de arco faze dulçes vayladas,
adurmiendo a las vezes, muy alta a las vegadas,
vozes dulces, sabrosas, claras e bien puntadas,
a las gentes alegra, a todas Ayene pagadas”

Arcipreste de Hita (ca.1351)
El Libro del buen amor (copla 1231)

1. INTRODUCCIÓN

Son tantas las veces en que nos hemos detenido, absortos, delante de una de esas maravillas del Arte Gótico: una pintura con ángeles músicos, cuyos materiales pictóricos –de origen orgánico– parecen querer hacer a sus protagonistas cobrar vida de un momento a otro. Los instrumentos musicales allí representados, en una increíble variedad de tipos y formas, nos sugieren un interesante interrogante: ¿Cómo sonaban esos curiosos especímenes?

La respuesta a este interrogante implica una tarea sumamente compleja de abordar, que sólo puede llegar a una aproximación hipotética basada en una interpretación más o menos subjetiva del fenómeno: la intención aquí es reflexionar sobre la recreación del sonido de una vihuela de arco gótica a partir de una hipótesis de reconstrucción de sus cuerdas de tripa. El objetivo, pues, es la reconstrucción de la parte audible de un fenómeno musical de otra época y traerlo al presente tangible, al “aquí y ahora”. No se pretende reconstruir un aspecto común en la investigación histórica, como una partitura o un estilo musical perteneciente al pasado, sino algo acaso más complejo de lograr, la parte más esencial y relevante del fenómeno musical: su materia prima, el sonido musical.

Esta materia prima no se “restaura” con el mismo cuidado que los aceites y pigmentos de un lienzo. El espectro de factores que intervienen en el complejo sistema que la componen no sólo parecen ignorarse parcialmente en su estudio, sino que se dejan deformar por intrusiones anacrónicas violentamente perturbadoras como material de las cuerdas, tensiones, procesos industriales, barnices y elementos constructivos pertenecientes a épocas con otros criterios estéticos, etc.

A esto hay que añadir el hecho que los soportes físicos, los aparatos reproductores en los que se escucha hoy el sonido (que ya consiste en una interpretación grabada del mismo) portadores de una información incompleta, digitalizada y reproducida por unas membranas de auriculares que no generan o recrean las frecuencias graves ni el espectro armónico natural completo de los sonidos, alterando su timbre y color origi-

nal. Estos hábitos de escucha, aparte del entorno ruidoso en el que se suele realizar la audición y de la tendencia general de los grupos musicales actuales a estandarizar un estilo de moda más o menos comercial de “música antigua”, descontextualizado en los medios y materiales y adecuado a todo tipo de ocasión, sala de concierto y programación, como nuevo género musical, han ido educando de cierta forma el oído del público de manera que tenemos un concepto acústico reducido y modernizado de uno de los periodos más ricos en modelos sonoros, en virtud tanto de la enorme variedad de tipologías y morfologías de cordófonos que muestra, como de sistemas de producción sonora existentes.

En cuanto al uso de instrumentos históricos, o reproducciones de modelos históricos, la cuestión sobre cómo sonaba tal o cual instrumento del pasado ha estado siempre en la mente de músicos e investigadores, sin embargo, si un constructor de violines modernos copiase un modelo antiguo sacado de una fuente descontextualizada utilizando unas técnicas de construcción y materiales (tipo de madera, barnices, etc.) anacrónicos al modelo, realizase un montaje moderno (cuerdas, tensiones, etc.) y un músico lo tocase con una técnica de ejecución también anacrónica y evolucionada para satisfacer una función ajena a dicho instrumento, el resultado acústico estaría probablemente muy lejos de darnos una idea de cómo podría haber sonado el original.

En el caso concreto de los instrumentos de cuerda, resulta difícil satisfacer las necesidades estéticas e interpretativas que se derivan de las descripciones que las fuentes históricas sugieren para el sonido y propiedades mecánico-acústicas de las cuerdas de tripa, especialmente de las cuerdas graves de tripa, con las condiciones de disponibilidad de material actuales.

2. ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL SONIDO DE UNA VIHUELA DEL GÓTICO

Las peculiaridades de los instrumentos musicales, afinaciones, cuerdas, material con que están elaboradas (intestinos de cordero), tensiones a que se someten, montajes, peso del arco, manera de tensar las crines, crines, resinas, barnices, pigmentos, aceites, curvas de puentes, maderas, procedimientos de construcción, etc., definen las posibilidades técnicas y acústicas del instrumento: su sonido y la estética sonora.

La música escrita, por otro lado, no constituía el fenómeno musical en sí, sino que era un símbolo mnemotécnico para recordar la pieza musical –la melodía, por ejemplo–, de forma que aquella no refleja aspectos del

fenómeno musical tales como ornamentaciones improvisadas (fermatas, preludios, interludios, postludios, *caudae*). El más claro ejemplo de esta práctica musical con la vihuela de arco (*viella*), lo vemos en Johannes de Grocheio:

“... el buen músico generalmente introduce cada canción o cantilena y cada forma musical con la *viella* (*“Bonum autem artifex in viella omnem cantum et cantilenam et omnem formam musicales generaliter introducit”*)¹.

“Un *neupma* es como una coda o un final que sigue a la *antiphona*, como la coda que se toca con la *viella* tras el *cantus coronatus* o *estampie*, la cual llaman los *viellistas modus*”; (*“Est autem neupma quasi cauda vel exitus sequens antiphonam quemadmodum in viella post cantum coronatum vel stantipdem exitus, quem modum viellatores appellant”*)².

También determinadas inflexiones y efectos del sonido de carácter oral y extemporáneo son difíciles de escribir con exactitud, necesitando el texto musical ser interpretado a través de una decodificación de su notación para posibilitar un acercamiento a la idea de su esencia artística. La pronunciación de los textos, la articulación, la lógica rítmica, las inflexiones agógico-dinámicas, las acentuaciones, la oratoria, la significación retórico-simbólica, las secuencias rítmicas, la estructura motívica, los fraseos, las respiraciones y otros aspectos del discurso musical, influyen en el resultado sonoro del lenguaje musical de una época y estilo. Los instrumentos musicales que “hablan”, por así decir, hablan en dicho lenguaje, o incluso participan en cierta medida en crearlo, están determinados en sus características acústicas, morfología y factura, por la imitación del modelo vocal³. También influyen el ámbito, la potencia del instrumento, su manejabilidad, versatilidad y flexibilidad, el espectro armónico, y el color específico del sonido (entre articulación monódica y masa de consonancias armónicas).

Para el hombre tardo-medieval, el sonido de la vihuela de arco estaba caracterizado por su dulzura, y es con este término como lo suele describir. Así aparece, vinculado a la música más sublime y delicada, en fuentes literarias de mediados del siglo XIV: como la del Arcipreste de Hita⁴,

1. DE GROCHEIO, Johannes: *De Musica*, París, fin s. XIII, ed. trad. Ernst Rohloff, *Die Quellenhandschriften zum Musiktraktat des Johannes de Grocheio*, Leipzig, Deutscher Verl, f. Musik, 1972, p. 134, línea 139.

2. *Ibidem*, p. 160, línea 255.

3. Este modelo vocal sería de carácter oriental, cercano al estilo del canto clásico persa según Timothy J. McGEE (McGEE, Timothy J.: *The Sound of Medieval Sound*, Oxford, Clarendon Press Oxford, 1998, p. 120).

4. Ver cita de la introducción.

o en estas descripciones extraídas de *L'Art de Dictier* (1392) de Eustache Deschamps, discípulo de Guillaume de Machaut:

“La Música es la última y la ciencia medicinal de las siete Artes (...), por la dulzura de su ciencia y la melódiosidad de su voz, (...) sus cantos deleitables y placenteros, (...) e hiriendo con los dedos; bien el arpa, el rebec, la viella, douzaine, (...) tanto que por su melodía deleitable, los corazones y los espíritus de aquellos que estuvieren fatigados, apesadumbrados y preocupados en las citadas Artes con pensamientos, imaginación o labores, son aliviados, revividos. (...) Y así puede ser entendido de otros instrumentos de voz como rabebs, guiterns, viellas y psalterios, por la diversidad de sus tamaños, la naturaleza de las cuerdas y el toque de los dedos, ...”⁵.

A esta “dulzura” o suavidad⁶ característica del sonido suponemos que significarían una contribución importante las cuerdas del instrumento, concretamente la óptima vibración de las mismas influida por las calidades y propiedades del material. Estas descripciones del carácter “dulce” del sonido que aparecen en las fuentes literarias, parecen sugerir una comparación a modo de metáfora entre su claridad y armoniosidad acústica, y la textura y propiedades armónicas de las vibraciones del material⁷.

3. UN ASPECTO CONCRETO: LAS CUERDAS

Uno de los aspectos que más influyen en el sonido de un instrumento de cuerda, son las cuerdas mismas. Mucho se ha hablado en los últimos años sobre la necesidad de que éstas fueran de tripa para la interpretación adecuada en música antigua, y se sabe muy bien que estaban fabricadas de este material, por mucho que sean pocos los que siguen este consejo en la práctica. No obstante, todavía queda por determinar qué

5. “Musique est la derreniere science ainsis comme la medicine des .VII. ars; (...) par la douçour de sa science et la melodie de sa voix (...) ses chans delectables et plaisans, (...) et touchement de doiz; autrefoiz, en harpe, en rebebe, en vielle, en douçaine, (...) tant que par sa melodie delectable les cuers et esperis de ceuls qui auxdiz ars, par pens&e, ymaginaison et labours de bras estoient travailliez, pensans et ennuiez, sont medicinez et recreez, et plus habiles apres a estudier et labourer aux autres (...) Et ainsi puet estre entendu des autres instrumens des voix comme rebebes, guiterns, vielles et psalterions, par la diversite des tailles, la nature des cordes et le touchement des doiz,” (DESCHAMPS, Eustache: *L'Art de Dictier*, 1392, en PAGE, Christopher: “Machaut’s ‘Pupil’ Deschamps on the Performance of Music: Voices or Instruments in the 14th-Century Chanson”, *Early Music* V (1977), p. 488).

6. En latín medieval el término puede significar agradable (*dulcis*, *-e: iucundus, gratus*), o suave (*dulcedo; suavitas, iucunditas*).

7. Otras alusiones al concepto de sonido dulce: “...y por eso tienen más dulzura limpieza y sonoridad que las hechas con tripas de otros animales” (cit. p. 23, parr. 1), “intestinos de carnero...para hacer las cuerdas que dan un sonido dulce...” (cit. p. 23, parr. 3).

tipo de tripa, de qué raza de animal, qué alimentación debe seguir, que tratamiento o procesos de limpieza, curado y elaboración, y si hubo diferentes tratamientos para los diferentes usos de las mismas (agudos, medios, bordones graves...), lo que sí se ha demostrado por pruebas experimentales es que una misma cuerda de tripa puede mostrar una increíble variedad de aspectos, propiedades y características de color, dureza, elasticidad, densidad, incluso dependiendo de la región donde se criaba el ganado, su raza, su alimentación, etc. Según sean esos tratamientos, conviene por lo tanto tener en cuenta cuáles eran los criterios de preferencia para la obtención de las cuerdas en estos instrumentos antiguos, pues determinarán significativamente el resultado sonoro de los mismos.

3.1. Las cuerdas de tripa

La primera referencia literaria europea conocida sobre el material de que estaban hechas las cuerdas de los instrumentos musicales la encontramos en *La Odisea* de Homero, del siglo IX a. C., donde se menciona la tripa de oveja torsionada para la composición de las cuerdas de la *Lyra*. Leopold Mozart, en su tratado de 1756, menciona esta fuente, afirmando además, que los antiguos ponían, como hoy en día, cuerdas de tripa a sus instrumentos⁸;

“... Homero del canto de alabanza a Mercurio...: siete cuerdas afinadas bien proporcionalmente entre ellas, las cuales son de la extracción de los intestinos de oveja” (“...*Homero aus der Lobgesange des Mercur...: über sieben durch richtige verhältnisse unter sich übereinstimende Seyten, die von ausgezogenen Schafdärmen gemacht sind...*”).

Según Ephraim Segerman, las cuerdas de un laúd grande egipcio conservado del siglo XIV a. C., resultaron también ser de tripa⁹.

Una alusión curiosa a cuerdas de tripa de animal (concretamente de cachorro de león) preferidas por su dulzura y resistencia, la encontramos en el testimonio del músico de laúd de origen persa Ziryab, durante el califato cordobés en el siglo IX:

“Mi laúd pesa un tercio menos que el de Isaac. Las cuerdas que uso son de seda que no se ha hilado con agua caliente, operación que las debilita y

8. MOZART, Leopold: *Versuch einer gründliche Violinschule*, Augspurg, 1756; Reedición: Kassel, Bärenreiter, 1995, p. 18.

9. SEGERMAN, Ephraim: “A primer on the History and Technology of Strings”, <http://www.nrinstruments.demon.co.uk/StrPrim.html> (última consulta: 20-6-2011).

relaja. El bordón y la tercera las fabrico de intestino de león, y por eso tienen más dulzura, limpieza y sonoridad que las hechas con tripas de otros animales. Esas cuerdas más, de tripas de león, son más fuertes y soportan mejor que las otras la pulsación del plectro”¹⁰.

En los comentarios a los salmos del siglo XII, se encuentran alusiones al proceso de elaboración de cuerdas sonoras de tripa de animal¹¹, como metáfora para una buena vida espiritual:

“Así como los intestinos de carnero se separan de la grasa, se secan y se hacen más delgados para hacer las cuerdas que dan un sonido dulce, (...) así ocurre con los Santos, cuando adelgazan y se liberan de la carne con inmensas aflicciones de ayuno y vigilia, para llegar a un estado de dignidad en que, como las cuerdas, producen una dulcísima melodía de conciencia pura y glorificación del cuerpo”¹².

Unas instrucciones para la fabricación de cuerdas, procedentes del siglo XIII, las encontramos citadas por Page¹³:

“Toma los intestinos de la oveja y lávalos bien limpios, después déjalos en agua o lejía medio día o más hasta que la carne se desprenda fácilmente del material de la cuerda que es como el tendón. Después retira la carne del material limpiamente con una púa o un dedo limpio. Luego ponlo en lejía fuerte o vino tinto dos días. Después retíralo y sécalo con un paño de lino y une 3 o 4 juntos según la cantidad que desees tener y luego torsionalos hasta que sea suficiente. Después extiéndelos en una pared y déjalos secar. Luego descúélgalos y colócalos en un lugar que no sea ni muy seco ni muy húmedo, pues la excesiva sequedad los destruye fácilmente, así como la humedad”¹⁴.

El grado de torsión en una cuerda se puede medir por el ángulo que forman los pliegues de las fibras en su superficie, formados por las con-

10. RIBERA Y TARRAGÓ, Julián: *La música árabe y su influencia en la española*, Valencia, Pre-textos, 2000, pp. 103-104.

11. PAGE, Christopher: *Voices and Instruments of the Middle Ages*, Berkeley, University of California, 1986, pp. 224-225.

12. “*Sicut enim intestina arietum cum prius pingua sint et grossa, et ad nullum sonum utilia, separata a pinguedine exiccantur, et ad gracilitatem perveniunt, et sic inde corde fierent, (...) ita quoque sancti cum hic per nimiam afflictionem ieiuniorum et vigiliarum graciles in carne fiant, et macri, per hoc in futuro ad hoc dignitatis attingent ut ad modum cordarum dulcissimum melos pure consciencie et corpore glorificationis reddant*”. (BRUNO EL CARTUSIANO, comentario sobre el Salmo 150:4 en Grenoble, Biblioteca Municipal MS 341, f.379, en PAGE, Christopher; *op. cit.*, pp. 224-225.).

13. PAGE, Christopher; *op. cit.*, pp. 234-235.

14. ANÓNIMO s. XIII: *Secretum Philosophorum*, Cambridge, Trinity College, MS 0.1.58, f.92v, s. XV, en PAGE, Christopher; *ibídem*, pp. 234-235.

tracturas del material al girar sobre sí mismo. En el caso de alta torsión, este ángulo es superior a 45°, y se considera de baja torsión el inferior a 30°. Se ha de tener en cuenta que una cuerda delgada requiere más vueltas que una gruesa para alcanzar el mismo ángulo de torsión. Para conseguir cuerdas más gruesas con un alto coeficiente de elasticidad y uniformidad, se juntaban dos o más cuerdas de la misma clase y se volvían a torsionar haciendo un trenzado. Este método lo menciona Segermann como posibilidad para cuerdas graves de las liras antiguas romanas¹⁵.

Hacia la segunda mitad del siglo XIII, época de la que data la *General Estoria* de Alfonso X el Sabio, encontramos la siguiente referencia sobre la predilección de las cuerdas de tripa a las de seda, en el capítulo del Génesis:

*“Onde fue el primero que assacó cítolas e viyuelas e farpas e muchos otros estrumentos pora esto. E primeramente guarniólos con sedas de bestias, fasta que buscando más en este saber falló la manera de las cuerdas de los ganados, que se tiran más e mejor que las sedas de las bestias e non criaban tan aína como ellas, e fazen mayores vozes e mejores sones. Desí los que vinieron después trabajáronse ya más e assacaron las maneras de las cuerdas de la seda, que son la flor de las vozes e de los sones en los estrumentos que con cuerdas de ganados se tañen”*¹⁶.

Page afirma que en fuentes europeas datadas desde el siglo V al XIV, se menciona el uso de intestinos, nervios, o tendones como material del que estaban compuestas las cuerdas¹⁷, aunque la gran mayoría de las alusiones son a la tripa, teniendo todos ellos una composición química muy similar basada en el colágeno¹⁸.

En cuanto al tipo de animal del que procedía la tripa para la elaboración de cuerdas para instrumentos musicales, se mencionan en la mayoría de las alusiones en fuentes literarias y documentos, la oveja, cabra, cabrón, cordero o carnero, como se verá más adelante.

En un pasaje del *Bon Berger* de Jean de Brie (*Vrai regime et gouvernement des bergers et bergeres*, 35), de 1379, encontramos ya mención a las delgadas cuerdas de tripa bien lavadas, secas, torsionadas y pulidas, para la melodía de los instrumentos de cuerdas como viellas, arpas, rotas, laudes, guitarras, rabeles, choros, almaduries, sinfonías, cítolas y otros:

15. SEGERMAN, Ephraim, *op. cit.*, s/o.

16. AYALA RUIZ, Juan Carlos: “Las cuerdas de vihuela: una mirada a los aspectos cotidianos, literarios y comerciales”, en *Hispanica Lyrá*, VIII (2008), pp. 10-20.

17. PAGE, Christopher, *op. cit.*, p. 214.

18. SEGERMAN, Ephraim, *op. cit.*, s/o.

“Les menues cordes des boyaux bien lavés, sechez, tors, rez, essuez et filez sont pour la melodie des instrumens de musique, de vielles, de harpes, de rothes, le luthz, de guiternes, de rebecx, de choros, de almaduries, de synpho-nies, de cytholes, et de altres instrumens que l'on fait sonner par dois et par cordes”¹⁹.

En su famosa *Harmonie Universelle* de 1636, Marin Mersenne nos confirma el uso de tripa de animal, en concreto la de oveja es reconocida como más apropiada que otras, en la fabricación de cuerdas para instrumentos de música. Que tenga numerosas fibras le proporciona más resistencia a la tensión necesaria para la armonía:

“L'on peut faire les chordes des instruments de Musique de (...) et des boyaux, ou intestines des animaux, qui ont plusieurs fibres, qui les rendent assez forts pour endurer la tension necessaire à l'harmonie. Mais l'on use ordinairement des boyaux de mouton, foit que l'on les ait reconnus plus propres à cela que les otes (...)”²⁰.

El procedimiento para la elaboración descrito por Mersenne en este capítulo de su obra es notablemente similar al que figura en las fuentes medievales citadas anteriormente ; según el mismo, se las sumerge un día antes de tensarlas en las clavijas para limpiarlas de la grasa y todo lo que haya de superfluo, dejando únicamente el tejido de la membrana de tres fuertes fibras, a saber; las rectas, las transversales y las oblicuas, de donde toma su fuerza (la cuerda); después se las extiende húmedas y mojadas en las dichas clavijas, que distan en su longitud. Atornillando el hilo sobre los clavos o clavijas yendo y viniendo de una clavija a otra hasta haber hecho pasar suficiente tripa por encima, como se necesite para el grosor de las cuerdas:

“Mes ils les font tremper un iouravant que de les torde sur leurs chevilles, afin de les nettoyer, et d'en oster la graisse, et tout ce qui est de superflu, et de laisser la seule mèmbrane tissue de 3 fortes fibres, à sçavoir des droites, des tranvesantes, et des obliques, dont elle prend sa force; et puis il faut les tendre toutes moites, et moiüillées sur lesdites chevilles que l'on eloigne de la longueur (...) et entortillent le fil sur leurs cloux, ou leurs chevilles en allant et en revenant d'une cheville à l'autre iusques à ce qu'ils ayent fait passer autant de boyaux par-dessus, comme il en faut pour la grosseur de leurs chordes. (...)”²¹.

19. DE BRIE, Jean: *Bon Berger, 1379*, en BEC, Pierre: *Vièles ou violes? Variations philologiques et musicales autour des instruments à archet du Moyen Age (XI-XV siècle)*, Paris, Klincksieck, 1992, p. 226.

20. MERSENNE, Marin: “Premier Livre des Instruments. II. Proposirion”, en *Harmonie Universelle*, París, 1636, p. 3.

21. *Ibidem*.

El calibre o grosor deseado para la cuerda, se logra añadiendo fibras de tripa; por ejemplo, Mersenne menciona el uso de siete fibras para el más delgado de los embobinados, o doce para los más gruesos, a los que llama “montants”, de donde se concluye (continúa explicando), que las cuerdas sextas del bajo de viola da gamba y las décimas de las grandes tiorbas son elaboradas con cuarenta y ocho, cincuenta y sesenta tripas, hilos o fibras de tripa, lo que las hace cuatro o cinco veces más gruesas que el más grueso de los embobinados:

“Par exemple le plus deliées de les raquettes sont composées de sept boyaux, et les plus grosses de 12 que l'on appelle montants (...) :d'où il est aisé de conclure que les sixièmes des Basses de Virole, et les dixièmes des grands Tiorbes sont faites de 48 ou de 50 et 60 boyaux, car elles sont du moins 4 ou 5 fois aussi grosses que la plus grosse des raquettes”²².

Este testimonio es de enorme interés por su precisa información sobre las características de las cuerdas graves de los instrumentos de cuerda, tanto respecto al material como a su calibre.

Siguiendo con el proceso de elaboración de las cuerdas, una vez tensadas, se las torsiona varias veces y una vez torsionadas suficientemente, se las frota y se las pule tanto con lino o cuerdas de cáñamo, como con una yerba que es una especie de cola de caballo que se llama “pieste”, y finalmente se las deja secar a fin de que sean propias para los instrumentos musicales:

“Si tost qu'elles ont esté tendües, ont les tord à plusieurs fois, et apres qu'elles ont esté assez tordues, on les essuye, on les frotte, et on les polist, tant avec des linges, ou des chordes de chanure (...) qu'avec une herbe qui est une espece de queuë de cheval, qu'ils appellent Piefle, et finalement ils les font seicher, afin qu'elles soient propres pour les instruments de Musique, (...)”²³.

En cuanto a la bondad de las cuerdas de tripa, parece que tiene bastante que ver la influencia en la calidad del material en la susceptibilidad a los cambios de humedad, temperatura, y las condiciones en el proceso de fabricación, siendo las de procedencia italiana las mejores, como afirma también Mersenne a este respecto:

“No hay ninguna duda, que las circunstancias de tiempo, de lugar y de diferentes aguas hacen a las cuerdas de tripa peores o mejores, de ahí viene

22. *Ibidem*.

23. *Ibidem*.

que las mejores cuerdas proceden de Roma, o de otros lugares de Italia, siendo que las ovejas de ese país tienen sus tripas más uniformes, (...)”²⁴.

“(…) que las cuerdas de tripa están más sujetas a la deformación y a la desigualdad que las de metal, de forma que los intestinos de los que están hechas, tienen sus membranas y sus fibras más o menos expuestas y fuertes o suaves en un lugar que en otro, cosa que se puede probar fácilmente por las diferencias que los anatomistas dan entre los intestinos (...) por eso los cordeleros torsionan las cuerdas a veces mejor en un sitio que en otro, o no aportan la misma diligencia a todas las partes, ya sea para frotarlas, rastrillarlas o pulirlas, y para conservarlas, sea por otras circunstancias por las que se puede reportar la falsedad de las cuerdas que viene más a menudo de su desigualdad o de cualquier otra cualidad parecida”²⁵.

Parece que los antiguos Maestros triperos también tenían sus secretos para elaborar las cuerdas de tripa de mejor calidad. Encontramos testimonio de esto, por ejemplo, en dos diccionarios franceses del siglo XVIII, bajo la entrada de “tripero” (*boyaudier*). En el primero de ellos se asegura que otro secreto para dar a la cuerda la elasticidad conveniente para hacerla sonar es dejarla secar lentamente al vapor de sulfuro:

*“Ma l’operazione da noi descritta non basta a dare alla corda l’elasticità convenevole, ed a renderla sonora. Havvi, per quanto dicesi, un altro segreto ancora, (...) affinché si secchino lentamente ai vapori del zolfo, ed elastiche divengano”*²⁶.

En otro diccionario de 1773, se encuentra otro secreto de triperos en la misma entrada:

24. “Or il n’y a nul doute, que les circonstances du temps, des lieux, et des différentes eaux rendent les cordes de boyau pires, ou meilleures, de là vient que les meilleures cordes viennent de Rome, ou des autres lieux d’Italie, soit que les moutons de ce país ayent leurs boyaux plus uniformes (...)”, *ibídem*.

25. “(...) que les cordes de boyau sont encore plus sujettes à la difformité, et à l’inegalité que celles de metal, d’autant que les boyaux, dont elles sont faictes, ont leurs membranes, et leur fibres plus ou moins espoisses, et fortes, ou foibles dans un lieu que dans l’autre, ce que l’on peut aysement prouver par la difference que les Anatomistes metten entre les intestins, (...) Et puis les Cordiers tordent quelquefois davantage les cordes dans un lieu que dans un autre, ou n’apportent pas une egale diligence à toutes les parties, soit pour les frotter, pour les ratisser, pour les polir, et pour les conserver, soit pour les autres circonstances, ausquelles on peut rapporter la fausseté des cordes qui vient le plus souvent de leur inegalité, ou de quelqu’autre semblable qualité”, *ibídem*, p. 4.

26. GRISELINI, Francesco: *Dizionario delle Arti e de Mestieri*, vol. V, Venezia, Marco Fassadoni, 1768, p. 131, en PERUFFO, Mimmo : “Italian violin strings in the eighteenth and nineteenth centuries: typologies, manufacturing techniques and principals of stringing”, en *Recercare*, IX (1997), pp. 155-203.

“Se cree que hay todavía una ligera operación a hacer a las cuerdas antes de ponerlas en venta; que consiste probablemente en frotarlas con aceite para suavizarlas y darles todavía más flexibilidad: pero los triperos tienen un misterio; aseguran que no se sirven del aceite y que es en esta última maniobra en que consiste todo el secreto de su arte.

Los triperos tienen razón en asegurar que no se sirven del aceite para suavizar y dar sonido a sus cuerdas, sino que emplean sales extraídas de la del poso del vino”²⁷.

“On pense qu’y a encore une legere operation a faire aux cordes avant de les exposer en vente; elle consiste vraisem-blablement a les frotter d’huile pour les adoucir et les rendre encore plus souples: mais les boyaudiers en font un mystere; ils assurent qu’ils ne se servent point d’huile, et que c’est dans cette derniere manoeuvre que consiste tout le secret de leur art.

Le boyaudiers ont raison d’assurer qu’ils ne se servent point d’huile pour assouplir et donner du son a leurs corde, mais ils y emploient des sels qui sont extraits de la lie de vin”²⁸.

Una información muy interesante, aunque algo tardía para este estudio, es la procedente de la continuidad de la tradición napolitana de fabricación de cuerdas de tripa transmitida a París por el fabricante Nicola Savaresse a principios del siglo XIX. En ella se cuestiona si no sería el secreto de las cuerdas napolitanas las tripas de cordero viejo, por ser los intestinos, ya de por sí más resistentes, más gelatinosos, aglutinándose mejor en la torsión, dando unas cuerdas más homogéneas y menos susceptibles a los cambios de humedad²⁹

27. *Ibidem*.

28. JAUBERT, Pierre: “Boyaudier”, en *Dictionnaire raisonné universel des arts et metiers, contenant l’histoire, la description, la police des fabriques et manufactures de France et des pays étrangers*, vol. I, Paris, 1773, ed. Lyon, Arnable Leroy, 1801, pp. 317-320.

29. “Paris, d’excellentes la ou ré de violon avec les intestins d’agneaux, surtout lorsqu’ils deviennent un peu vieux. C’est qu’en Italie on y mange beaucoup plus d’agneaux (...) Ne serait-ce pas alors parce que leurs intestins, déjà assez résistants, sont plus gélatineux que ceux du mouton ; que les fils qu’en on tire se collent mieux ensemble lors de la torsion, donnent alors une corde plus homogène, bien cylindrique, d’un diamètre égal au moins dans toute la longueur soumise à la vibration et alors moins accessible aux variations de température et d’humidité?” (RADAU, M.R.: *Le Moniteur Scientifique, Journal des sciences pures et appliquées a l’usage, des chimistes, des pharmaciens et des manufacturiers avec une revue de physique et d’astronomie pour les professeurs et les savants*, Au bureau du journal, Maison Quesneville, Paris, 1866, pp. 452).

3.2. Tripas y corderos

Se pueden encontrar citas referentes a los gremios de triperos en el Archivo Municipal de Barcelona ya desde el año 1326:

”Corderos de vihuela: Este oficio cuya formación en matrícula gremial se ignora mereció particular atención de parte del gobierno municipal según cita la Rúbrica de Ordenaciones fol. 237. Se publicó un edicto en el año 1524 sobre la ley y bondad de las cuerdas, el lugar destinado para comprarlas tripas y la justa repartición del material entre los individuos del oficio. En 1326 se les se aró el sitio propio donde debían trabaxar y en 1329 se repitió el primer bando con algunas adiciones. En 1339 se promulgó otro para que no se pudiese ejercer el oficio dentro de las atarazanas En 1344 fueron dados estatutos sobre el vendage público de las tripas, la labor de las cuerdas y su largo”³⁰.

En concreto, desde el año 1394; y en los folios fol. 92-93r del año 1404 (fig. 1), se mencionan y regulan en un bando municipal las actividades y comercios de este gremio de triperos haciendo alusión a las tripas e intestinos para la fabricación de cuerdas:

“Martes, xxix de enero, año del Señor de mil cccc iiii, Bernardi Cadireta, escribano público, etc.

Bando de tripas e intestinos [...] Sea conocido de todos (escuchad ahora) por mandato del noble corregidor y del honorable alcalde de la ciudad de Barchinona, ordenan los consejeros y autoridades de dicha ciudad que los que tengan o tuvieren tripas o intestinos que sean convenientes para hacer cuerdas, que las llevan vender en lugar publico, esto es, a saber, la acequia del mar, a los maestros que hacen dichas cuerdas, y que esa venta no osen hacer ningún día antes de tercia”.

“Die martis, xxix die jannuary, anno a nativitate domini millesimo cccc iiii, Bernardi Cadireta, escribano publico, etc.

Ban de mogues e de budells [...] Ara hoiats per manament del noble veguer e del honorable batle de la ciutat de Barchinona, ordonaren los consellers e pròmens de la dita ciutat que aquells qui hagen o hauran mogues o budells qui sien covinents a fer cordes que les porten vendre en loch publich, ço es, a saber, al Rech de la mar, al(s) mestres qui fan les dites cordes, e que aquella venda no gosen fer negun dia ans de tercia... ”³¹.

30. CAMPANY Y MONTPALAU, Antonio: *Memorias Históricas sobre la marina, comercio y artes de la antigua ciudad de Barcelona*, Madrid, Imprenta de don Antonio de Sancha, 1779. (Registre de crides y ordenaciones desde l'any 1456 fins a 1462, fol. 9, Archivo Municipal de Barcelona).

31. *Consell de Cent, Registres de Ordinacions*, 1404, Archivo Municipal de Barcelona, 1B IV-2, ff. 92-93r.

Ban de moques e de budells

Enra honra p manament del noble vesguer e del honorable barle
 de la Ciutat de Barcelona/Ordonaze los Consellers e pmeus dela
 dita Ciutat q aqlls qui hagen o haura moques o budells qui sien co
 minents a fer cordes que los porren vendre en lorch publich ço es a partr
 al Rech dela mar al mesres qui fay les dites cordes e q aqlla vej
 da no gos fer nequny dia ans de dia / E que los dits compradores
 o ps missages en aqlla hora sien p pms en lo dit lorch hage par
 tual capu dels maeres lauros p pms del denuit dits budells la
 abpencia dels alts mesres o de lurs missages no concapar e queis
 compradores els venedors dels dits moques e budells sien tenguts
 fer pagarment tota vesada quey sien requeste p los Consols dels
 officis dels conuers e dels corders de dit virat de les dits cotes

Fig. 1. Archivo Municipal de Barcelona, 1B IV-2, f. 92, párr. 2.

Posteriormente incluso se especifica la tripa del tipo de animal conveniente para hacer cuerdas, mencionando la oveja, cabra o cabrón, y se advierte que no mezclen ni vendan otras tripas ni intestinos que no sean convenientes para hacer cuerdas (fig. 2):

“Item que alguno que vende dichas tripas e intestinos, no ose mezclar ni vender algunas otras tripas e intestinos que no sean convenientes para hacer cuerdas, como son de oveja, de cabra o de cabrón, ni de otra bestia, bajo multa de xx sueldos”.

Item que algun qui vene de les dites moques o budells, no gos mesclar ni vendre algunes altres moques ne budells qui no sien covinents a fer cordes, ço es de ovella, de cabra, o de boch, ne d'altre bestia, sots ban de xx solidos”³².

Item que algun qui vene de les dits moques o budells no gos mes
 claz ni vendre algunes altres moques ne budells qui no sien conuenents
 a fer cordes ço es de ovella de cabra o de boch ne d'altre bestia sots
 ban de xx pto

Fig. 2. Archivo Municipal de Barcelona, 1B IV-2, f. 92v, párr. 5.

32. *Ibidem*, fol. 92.

Muy interesante es la advertencia de que, aquellos que también hagan cuerdas de algodón, no utilicen este material para hacer cuerdas de instrumentos (fig. 3):

“Y que de aquellos que son convenientes para hacer cuerdas de algodón no saque ningún hilo para cuerdas de instrumentos...”

*“E que d'aquells qui seràn covinents a fer cordes de cotó no traguén algun fil per cordes d'esturments...”*³³.

Item quels mestres qui fanz les dices cordes fanz captra corda
de ayral la gura con haura los dics budells / 2 nos qui a linc par
vendem / E que' d'aqueillo qui fanz conuenens a fer cordes de cotó no tra
guen als ny fil p fer cordes d'esturments / 2 que la braga de la corda
haurà vny palmes justo de cana de Barcelona / E que' d'aqueixa
no s'opreny jende fino ny malles / 2 quels dics mestres sien tenguts
de fer pagament de dir coniar de les dics cops persons que demun
co dir

Fig. 3. Archivo Municipal de Barcelona, 1B IV-2, f. 92v, párr. 2.

Y que tampoco mezclen ni vendan otras tripas ni intestinos que no sean convenientes para hacer cuerdas, como son de oveja, cabra o cabrón, ni de otra bestia... (“no gos mesclar ni vendre algunes altres moques ne budells qui no sien covinents a fer cordes, ço es de ovella, de cabra, o de boch, ne d'altre bestia..”)³⁴.

A finales del siglo XV, Johannes Tinctoris afirma que las cuerdas de las violas se fabrican comúnmente de intestinos de carnero:

“His autem chordis ex arietum intestinis communiter factis”³⁵.

Unos años más tarde, en 1511, Sebastian Virdung, hablando sobre cuerdas para laúdes, violas de arco y arpas, afirma que las cuerdas se hacían de intestinos de ovejas, y cita a Boecio como referencia de antecedentes:

33. *Ibidem*, fol. 92v.

34. *Ibidem*, fol. 92v.

35. BAINES, Anthony: “Fifteenth-century Instruments in Tinctoris’s *De Inventione et Usu Musicae*” en *The Galpin Society Journal*, vol. 3 (Mar., 1950), p. 22.

“ Y las mismas cuerdas de toda clase de laudes, estas deben ser de las cuerdas hechas de las tripas o de los intestinos de ovejas, como bien las llaman nervios Boecio y otros músicos, como tambien puedan ser de otros animales o hechas de nervios, pero se hacen las mismas cuerdas de laudes y violas (de arco) grandes y pequeñas, también de arpas... todas ellas unicamente de intestinos de oveja”

“Und die selben sayten allesampt & lauten/ Die sollen von den saiteten seyn/die man auss den dermen o& auss den ingeweide/ & schaffe machet/ wie wol sie Boetius und an& musici nervos haissen/gleich als ob sie auss den andern & thiere weren gemacht/das mag villicht von zenen also gewesen sein/das man sie aus den andern gemacht hat/aber iezundt/macht man die selbe saiten 8 lauten auch 8 grossen und clainen geigen/auch harpffen/ von des harpfen(tiues?) /auch des drum scheirs?/alle allain auss den schaffee dermen”³⁶.

Desde 1517 se registran documentos de arrendación de intestinos para la fabricación de cuerdas de vihuela custodiados en el Archivo Histórico Provincial de Zaragoza, como recoge Pedro Calahorra³⁷:

“...arrendaciones de corambre, lanío e intestinos de las carnes, para cuerdas de vihuela (...) Arrendación de los intestinos (...) pregonó la arrendación de los intestinos de los carneros, cabrones, cabras y ovejas...”³⁸.

“Primero, dicho Juan ha de dar a dicho Juan Bernaldino los intestinos de carnero, todos los que (...) quisiera cada día, buenos y limpios y repasados la primera vez, (...) casa y lugar (...) todos los aparejos necesarios (...): telares para labrar las dichas cuerdas de vihuela (...) y una tinaja para tener lejías y toda el agua (...) que sea agua del Ebro para labrar dichas cuerdas (...)”³⁹.

Se menciona la gama completa de tipo de cuerdas (primas, segundas, terceras y bordones), además de la posibilidad de hacerlas al estilo florentino o al napolitano:

“...Antonio Desideri y Alexandro Cosi y Tomás Sipión le han de dar (...) todas las cuerdas de guitarra, vihuela y de estos instrumentos como sean primas, segundas y terceras que hicieren durante tiempo de dos años (...) como sean a la florentina o napolitana (...) que si (...) quisieren que los sobredichos les den bordones, que son cuerdas...”⁴⁰.

36. VIRDUNG, Sebastian: *Musica getutsch*, 1511, Facs. Kassel, 1931, p. 72.

37. CALAHORRA MARTÍNEZ, Pedro: *Música en Zaragoza en los siglos XVI y XVII*, Zaragoza, IFC, 1977, pp. 332-337.

38. *Ibidem*, p. 332.

39. *Ibidem*, p. 334.

40. *Ibidem*, pp. 335-336.

En un fragmento literario de comienzos del siglo XVII de Fray Miguel Pérez de Heredia, se sigue observando la preferencia por las tripas de carnero, oveja y cordero en la composición de las cuerdas:

*“Y dizen algunos que si de una tripa de lobo se hazen cuerdas para un instrumento y se pone alguna dellas en la vihuela o laúd donde estan las demás que son de carneros, o ovejias, o corderos, que reconociendo las otras cuerdas a las del lobo de puro miedo quedan mudas, y no suenan en el instrumento...”*⁴¹.

Se puede apreciar, por tanto, en todas estas citas de documentos sobre tripas y triperos, una gran coherencia en cuanto al material, las características, los procesos de tratamiento y los pormenores de comercialización de las cuerdas para instrumentos musicales, que podría ser un indicio de ciertas constantes en su naturaleza esencial, uso y función.

4. ESTUDIO DE UN CASO PARTICULAR: LA VIHUELA DEL SANTO SEPULCRO DE ZARAGOZA⁴²



Fig. 4. Foto: Antonio Ceruelo.

41. PÉREZ DE HEREDIA, Fray Miguel: *Libro de los sermones de los Santos, cuyas fiestas celebra la Iglesia por todo el discurso del año*, Salamanca, 1605, en ROBLEDO, Luis, *Aspectos de la cultura musical en la Corte de Felipe II*, Madrid, Alpuerto, 2000, p. 209.

42. Esta vihuela, vihuela de arco o viella (Fig. 4), procede del retablo del monasterio de Canonas del Santo Sepulcro de Zaragoza. La obra, titulada “La Coronación de la Virgen”, es de Pere Serra y data de 1361-65. Actualmente, el tríptico se conserva en el Museo Provincial de Zaragoza.

Para poder llegar a elaborar una hipótesis sobre el sonido de esta *viella* a través del aspecto particular de sus cuerdas, antes de su reconstrucción, se hace necesario formarse una composición del modelo sonoro mediante la participación de una amplia cantidad de variables, por ello, y a modo de obtener algunas nociones sobre el uso de cuerdas de tripa en los cordófonos de arco antiguos y su posible aplicación al caso particular de la *viella*, conviene previamente realizar observaciones de casos particulares antes de la recreación del cordófono del retablo de Zaragoza y su montaje para su puesta en funcionamiento acústico.

Los aspectos a observar en el modelo iconográfico relacionados con el funcionamiento mecánico de las cuerdas son los listados a continuación. Conviene cotejar dichos aspectos con otras representaciones contemporáneas al cordófono; por ejemplo la del maestro de Villahermosa:

- a) Forma, tamaño, altura, color y posición del puente.
- b) Número de cuerdas, dobles o simples, grosor, ángulo que forman entre la altura del puente y la cejuela, longitud y posición del bordón lateral.
- c) Ademán del músico en el manejo del arco y su sujeción, y posición de la mano izquierda.
- d) Posible espesor de la tapa armónica en el borde de los orificios armónicos.
- e) Color de la madera de la tapa armónica y de los aros⁴³.
- f) Tamaño de la caja de resonancia del instrumento en proporción al tipo humano.
- g) Estudio de las proporciones geométricas del instrumento y observación de las coincidencias con las propuestas por Al-Farabi⁴⁴, Arnault

43. Una posible referencia a las maderas usadas en la época para la elaboración de estos instrumentos se puede encontrar en el tratado de Konrad Von Megenberg (1300-1370): *El Libro de la Naturaleza, en los capítulos referentes a árboles y sus maderas a partir del folio 238* (VON MEGENBERG, Konrad: *Das Buch der Nature, 1348-1350*, Impr: Hagenau - Werkstatt Diebold Lauber, ca. 1442-1448?, digit. Cod. Pal. germ. 300, Biblioteca de la Universidad de Heidelberg).

También hay algunos datos sobre las maderas con que estaban hechos los instrumentos en las ordenanzas de los violeros, e inventarios de bienes de algunos señores: "... Item, una vihuela de ébano con sus costillas, con su caja de cuero...", del inventario de 1576 del señor Don Diego de los Cobos, Marqués de Camarasa (...), que vivía en el Coso..." (CALAHORRA MARTÍNEZ, Pedro, *op. cit.*, p. 330).

44. AL-FARABI, *de Scientiis (Ihsa al-Ulum)* s. X, edición del texto árabe con los dos textos latinos y traducción española por Ángel González Palencia, Madrid, CSIC, 1932.

de Zwolle⁴⁵, y otros teóricos, para la construcción de esta tipología organológica.

- h) Tipo y tamaño del arco; el color de la madera para discernir su posible clase, el grosor de la vara, curvatura y tipo de cerdas del arco (gruesas, negras, etc.), la longitud de la vara proporcional a la del cordófono, la curvatura, el encerado del mismo ya que este factor colateral nos puede informar sobre las posibles características de las cuerdas (según sean éstas requerirán una u otra tipología de arco para su ejecución).
- i). Reconstrucción organológica: Para poder llegar a una interpretación de la posibilidad del uso y características de las cuerdas del instrumento (vihuela de arco) representado en la pintura al temple sobre tabla procedente del retablo del Santo Sepulcro de Zaragoza, además, es necesaria la reproducción organológica del modelo de cordófono (fig. 5), con criterios basados en aspectos contextualizados (materiales, resinas, barnices, taraceado, tipos de maderas, colas, técnicas de construcción, proporcionalidad geométrica según Al-Farabi y otros herederos de los conocimientos de Pitágoras, etc.) para poder probar las cuerdas en su contexto adecuado.



Fig. 5. Vihuela de arco: Recreación por Javier Martínez.
(Foto: Antonio Ceruelo).

45. LE CERF, Georges y LABANDE, Edmond René: *Les traités d'Henri-Arnault de Zwolle et de divers anonymes* (Paris: Bibliothèque nationale, MS. latin 7295, S. XV), "Documenta musicologica" (2. Reihe), "Handschriften-Faksimiles" (4), Kassel, Bärenreiter, 1972.

4.1. Modelo comparativo: La vihuela del Maestro de Villahermosa

Dado que, por desgracia, el tamaño del ángel músico y su instrumento representados por Pere Serra en el caso particular de la vihuela del Santo Sepulcro de Zaragoza, a pesar de que la calidad de la pintura es la de un gran Maestro, sumado al estado de conservación de la tabla –todavía en espera de restauración– no permiten discernir con nitidez mayor detalle de las cuerdas que su número y posición, resulta de interés comparar el cordófono con uno extremadamente similar que aparece en la pintura del Maestro de Villahermosa (fig. 4), de aproximadamente la misma época, es decir, finales del siglo XIV, donde coinciden las mismas características y donde se pueden observar con detalle elementos que pueden permitir teorizar sobre las propiedades del material y características de las cuerdas con que está acordado, aventuradas a partir de los grosores y tonalidades, compartiendo ambos el mismo número y disposición de cuerdas con bordón (tipología para la que Jerónimo de Moravia propone dos tipos de afinaciones) para proceder a inducir posibles concordancias con el cordaje de la vihuela de Zaragoza, pues también coincide en su número y disposición.



Fig. 6. Vihuela: Maestro de Villahermosa, fin. s. XIV
(Imagen cedida por la fundación *La luz de las imágenes*, Valencia, 2010).

Respecto al grosor de las cuerdas, éste nos daría cierta pista importante sobre la altura del sonido que podrían producir si las comparamos con otras, estableciendo ciertos puntos de referencia: como son el tiro o longitud de cuerda vibrante, o la tensión a la que se podrían someter⁴⁶.

5. FUNCIÓN DE LAS CUERDAS EN EL CORDÓFONO. AFINACIONES POSIBLES

Dependiendo de cuál sea la función de las cuerdas en el cordófono, así se adecuará su tipología para su óptimo funcionamiento acústico. Este aspecto depende, en gran medida, de cómo esté afinado el instrumento.

La fuente medieval más completa en información respecto a la afinación de este tipo de cordófonos es el *Tractatus de Musica* de Jerónimo de Moravia, de finales del siglo XIII⁴⁷. De cualquier forma, esta información se puede contrastar con la reflejada en otras fuentes, de las cuales la más importante es el manuscrito Berkeley MS 744, atribuido a Johannes Vaillant⁴⁸. Este compendio teórico del siglo XIV contiene unos grabados de una vihuela de arco⁴⁹, un laúd guitarrenç, dos arpas y dos salterios, con sus respectivas afinaciones en letras de color rojo sobre sus cuerdas (fig. 8).

En el texto (fig. 7)⁵⁰, procedente de las últimas páginas de su tratado *Tractatus de Musica* (Manuscrito de la Biblioteca Nacional de París), J. de Moravia describe la afinación propuesta para la vihuela de arco o viella, que sería la siguiente en orden ascendente desde la prima a la quinta cuerda: d G g d' d'; siendo la primera un bordón lateral y las siguientes

46. Las cuerdas de la *viella*, probablemente por las propiedades acústicas del material, se solían describir tensadas al punto de ruptura, como aparece en una colección de sermones del siglo XIV: "*viij. Note vielle que usque ad rupturam cordarum fuit tensa*" (MS Arundel 395, f. 27v., British Library, Londres, en PAGE: *Voices and Instruments*, p. 54).

47. DE MORAVIA, Jerome, *Tractatus de Musica*, fin. s. XIII, MS. Biblioteca Nacional de París. Véase WEBER, Laura: *Intellectual Currents in Thirteenth Century Paris: A Translation and Commentary on Jerome de Moravia's "Tractatus de Musica"*, Ph. D. Yale University, Michigan, Proquest, Ann Arbor, 2009.

48. Berkeley MS. 744, VAILLANT, Johannes, s. XIV, Biblioteca de la Universidad de California. Véase PAGE, Christopher: "Fourteenth-Century Instruments and Tunings: A Treatise by Jean Vaillant", en *Galpin Society Journal*, XXXIII (1980), pp. 17-35.

49. El instrumento representado en el dibujo del tratado, según Ch. Page (nota anterior), obedece a una descripción de una afinación para una cítara dada por Albinus, un cónsul del año 335 mencionado por Boecio. Es probable que se trate de una traducción hecha en España de una fuente de origen árabe.

50. PAGE, Christopher: "Jerome of Moravia on the Rubeba and Viella", en *Galpin Society Journal*, XXXII (1979), pp. 77-98.

formando pares de órdenes dobles de los cuales el primero sería octava-do y el segundo al unísono.

Viella vero licet plus quam rubeba, tamen secundum magis et minus ascendit, id est secundum quod a diversis diversimode
 35 temperatur. Nam viella potest temperari tripliciter. Ipsa enim habet, et habere debet, chordas v. Et tunc primo modo sic temperatur: ut scilicet prima corda faciat D; secunda Γ; tertia G in gravibus; quarta et quinta ambe unisone d constituent in acutis.

Fig. 7. Jerónimo de Moravia, *Tractatus de Música*, [fol. 93v col 2].

Después, ofrece una segunda afinación apropiada para canciones profanas, y para todas aquellas que requieran recorrer toda la mano, para ello es necesario que todas las cuerdas estén fijas al mango, es decir, que en esta versión no habría un bordón lateral, en dicha afinación únicamente la quinta cuerda no se pone en unísono con la cuarta, sino que forma una cuarta ascendente con la misma llegando al g' agudo: d G g d' g'.



Fig. 8. Berkeley MS. 744, p. 52.
 Biblioteca de la Universidad de California⁵¹.

51. [Pl. II, column a, línea 4J] *Aliud thetracordum Albinus composuit quod citharam nuncupavit, qui in ea [lidium] feriens corpus, dyapason ei fuit deductivum sufficiens personare, quam taliter compilavit: Afinación de la viella: cuatro cuerdas c d g c' en orden ascendente, PAGE, Christopher: "Fourteenth-Century Instruments and Tunings: A Treatise by Jean Vaillant", en *Galpin Society Journal*, XXXIII (1980), pp. 17-35.*

Por fin, añade Jerome una última posibilidad de afinación con la cual afirma se puede tocar todo tipo de arte de tañer viella: G G d' c' c'.

Más adelante, hace una advertencia para no herir el bordón, ni con el arco ni pulsándolo con el pulgar de la mano izquierda, si no es el caso que se esté tocando con el arco otra nota que sea consonante con él, es decir, la quinta, octava, cuarta, etc.

La otra fuente de información sobre la afinación de la *viella*, Berkeley MS 744, ofrece una versión muy diferente de la de Jerónimo de Moravia, como se puede observar en la imagen (fig. 8).

En el famoso tratado *De inventione et usu musicae* (1478) de Johannes Tinctoris⁵², encontramos más información sobre diferentes tipos de violas, todas ellas derivadas de la lyra, que originariamente poseía siete cuerdas afinadas por tonos y semitonos. Tinctoris atribuye a los alemanes el haber dotado a la *viola* con cinco, o a veces seis cuerdas principales, afinadas por cuartas y con un ditono o tercera mayor entre las centrales:

“Pero, puesto que siete cuerdas dispuestas por tonos y semitonos no son suficientes para todas las composiciones, se adoptó posteriormente una ordenación de cinco o seis cuerdas principales, invento, yo creo, de los alemanes. Según esto, las dos cuerdas centrales afinadas por ditono, y el resto por cuartas, haciendo la lira perfectísima”.

“...*Sed quom ipse Septem chorde: per tonos ac semitonia discrepantes: non omni composito cantui suppetebant: quinque et aliquando sex principalium ordinario ea subtilitate a posteris (ut reor) Germanis inventa est: ut duabus mediis ad ditonum: ceteris vero ad diatessaron temperatis: lyra sit perfectissima*”⁵³.

Otro tipo de *viola*, a la que Tinctoris atribuye la invención española, se diferenciaría claramente del laúd en la forma y la afinación de sus cuerdas; sería plana en lugar de tener forma de caparazón de tortuga como el laúd, y con escotaduras a los lados, se tañería con la ayuda de un arco confeccionado con crines de caballo, y estaría encordada, bien con tres cuerdas simples y afinadas por quintas, siendo estas las más comunes, o bien con cinco cuerdas alternando quintas y unísonos. Estos últimos modelos de *viola de arco* tendrían las cuerdas dispuestas en arco de forma que permitirían al músico tocar a voluntad una cuerda sin tocar las otras:

52. TINTORIS, Johannes: *De inventione et usu musicae*, 1487, ed. Karl Weinmann, *Johannes Tinctoris und sein unbekannter Traktat De inventione et usu musicae*, corregido y editado por Wilhelm Fischer, Tutzing, Hans Schneider Verlag, 1961.

53. BAINES, Anthony: “Fifteenth-century”, p. 22.

“por ejemplo, un invento hispano: la cual llaman ellos y los italianos viola, pero los franceses semi-laúd. Esta viola difiere del laúd en que éste es mucho mayor y tiene forma de tortuga, mientras que la viola es plana, y en la mayoría de los casos, curvada hacia dentro en los laterales. Pero existe otra viola, dicen de invento de los griegos, que difiere del laúd no solo en la forma (como queda dicho), sino también en la disposición de las cuerdas y modo de tañer. Por lo que tiene, (1) bien tres cuerdas simples afinadas por quintas, que es la más frecuente, o (2) bien cinco cuerdas afinadas desigualmente en quintas y unísonos. Estas están dispuestas de forma protuberante para que el arco (el cual está tensado con crin de caballo), pueda tañer una cuerda sin tropezar con las otras”.

“Siquidem hispanorum invento: ex lyra processis instrumentum quod ipsi ac Itali violam Gallici vero dimidium leutum vocant. Que quidem viola in hoc a leuto differt: quod leutum multo majus ac testudineum est: ista vero plana: ac (ut plurimum) es utroque latere incurvata. Alia tamen viola est: a grecis (ut ajunt) comperta: non solum forma (Sicut illa) differens a leuto: sed etiam chordarum dispositione ac pulsatione. Enimvero: sive tres ei sint chorde simplices ut in pluribus: per geminam diapentem: sive quinque (ut in aliquibus) sic et per unisonos temperate: inequaliter.

Hoc est tumide sunt extenué: ut arcus (quom chorna ejes pilis equinis confecta: sit recta) unam tangens: juxta limitum sonitoris: alias relinquat inconcussas”⁵⁴.

6. EL FACTOR DE LA POSICIÓN DE LAS CUERDAS EN EL PUENTE

Un puente plano, como se observa en la representación de algunas vihuelas de arco medievales, permitiría únicamente incidir con el arco en todas las cuerdas a la vez, o a lo sumo, en una de las situadas a los extremos de forma aislada.

Algunas vihuelas, como bien observa Hower Mayer Brown⁵⁵, aparecen representadas mostrando una tipología de puente plano que parece estar dentado, de forma que permitiría la colocación de las cuerdas a diferentes alturas, haciendo posible la incidencia con el arco en diversas combinaciones de las mismas, dotando al cordófono de una funcionalidad polivalente⁵⁶. Esta posibilidad, siguiendo a Brown, podría permitir la ejecución de una melodía sola, o bien acompañada de un contracanto, o incluso un acompañamiento heterofónico, etc. Para ello, la flexibilidad de las cuer-

54. *Ibidem*, pp. 22-23.

55. MAYER BROWN, Howard: “The trecento fiddle and its bridges”, en *Early Music*, XVIII (1989), pp. 309-329.

56. *Ibidem*, p. 319.

das y la tensión a la que estarían sometidas, debería ser tal que permitiera colocarlas a diferentes alturas sin mayor problema, como en el caso de los bordones de la lira de rueda. Según sea la tipología o el material de las mismas (de tripa de oveja, cordero macho, o carnero adulto, el fragmento de la tripa usado, las características de su composición y el tratamiento de torsión y trenzado), se lograría dicha flexibilidad con mayor o menor éxito.

Un modelo de puente parecido al descrito por Brown se puede apreciar acaso mejor en la vihuela que aparece en el tríptico de *Santa María la Real de Nájera* (1487-90), de Hans Memling⁵⁷ (fig. 9), publicada en el artículo de Jeremy Montagu⁵⁸, que en el ejemplo propuesto por el propio Brown de la pintura de Ambrogio Lorenzetti (fig. 10), apreciándose además mejor en aquélla las cuerdas en su grosor y tonalidad.



Fig. 9. *Viella*, Hans Memling, tríptico de Santa María la Real, Nájera (ca. 1487-90)⁵⁹.

57. La selección de esta fuente iconográfica, a pesar del salto cronológico, es útil por el tamaño del instrumento representado (casi escala real) y la calidad del pintor flamenco alumno de Rogier Van der Weiden. No obstante la distancia cronológica no es tan grande como para que no haya una influencia de tipología organológica.

58. MONTAGU, Jeremy: "Musical instruments in Hans Memling's paintings", en *Early Music*, XXXV (2007), pp. 505-524.

59. *Ángeles músicos; viella* (detalle del ala derecha), Museo de Bellas Artes de Amberes (©The Bridgeman Art Library), íbidem.



Fig. 10. *Maesta*, Ambrogio Lorenzetti (Siena 1319-40)
Massa Marítima, Municipio.

6.1. Los órdenes dobles

La práctica de duplicar un orden de cuerdas en su octava o unísono tendría una función eminentemente tímbrica y textural con respecto del sonido atribuido a su participación en la melodía que conforma, de acuerdo con la estética medieval de composición monódica con participación de sonidos adyacentes simultáneos ornamentales que generan una densidad heterofónica.

Aparte de la alusión a los órdenes dobles; octavados y al unísono, en el tratado de Moravia⁶⁰, sobre la práctica de añadir una cuerda a cada orden (excepto al primero) encontramos información en el tratado de Johannes Tinctoris *De inventione et usu musicae*⁶¹ de 1478:

“Y para conseguir un sonido más fuerte, se puede adjuntar una cuerda a la primera (excepto en el primer orden), afinada a la octava. Las cuerdas están hechas generalmente de intestinos de carnero...”⁶².

60. “ut scilicet prima corda faciat D; secunda ; tertia G in gravibus; quarta et quinta ambe unissone d constituent in acutis.” Jerónimo de Moravia, *Tractatus de Musica* (fol. 93v col. 2), en PAGE, Christopher, *op. cit.*

61. Johannes Tinctoris (1445-1511), *De inventione et usu musicae*, Napoles, 1487, en “Fifteenth-century Instruments in Tinctoris’s *De inventione et usu musicae*, Anthony Baines, *The Galpin Society Journal*, vol. 3 (Mar., 1950), pp. 19-26.

62. “Quin ut fortioem habeat sonum: cuilibet istarum chordarum una conjungitur: que ei (excepta duntaxat prima) ad diapasón contemperatur. His autem chordis ex arietum ntestinis communiter factis”, *ibidem*, p. 22.

Otro testimonio sobre la función de los órdenes dobles lo encontramos a principios del siglo XVI, cuando Sebastian Virdung confiesa que las cuerdas graves, rudas y gruesas, no se escuchan en la distancia tan gallardas o tan fuerte como las pequeñas o agudas⁶³. La función sería claramente de soporte o refuerzo para los graves mediante la adición de la segunda cuerda a la octava aguda, que se percibe más claramente, siendo que los agudos se perciben con más claridad, como se observa en las citas sobre los agudos y los graves del capítulo de la fenomenología del sonido.

En una de las pinturas al fresco que adornan los interiores de la basílica de San Francisco de Asís atribuidos al Maestro Simone Martini y datados de 1317, aparece representado un *Laúd Guitarrenç* de tal suerte que, en las cuerdas de dicho instrumento, se pueden apreciar los 4 órdenes dobles octavados (fig. 11)⁶⁴, de los que la cuerda superior es la más aguda y por tanto debiera ser la más delgada, y la inferior la más grave y consecuentemente la más gruesa. A pesar de que una pintura gótica no es una fotografía, el detalle de las cuerdas no parece obedecer a una necesidad estética. El valor que lo representado tiene para el artista de la época es muy alto –por la intención de transmitir detalles, lo preciado del material, la finalidad y perdurabilidad de la obra–, y refleja de alguna manera la realidad musical de la época. Si el material de las cuerdas de tripa tuviera la misma densidad para todas ellas, la correspondiente a la octava tendría la proporción dupla con su compañera de orden, es decir, sería el doble de delgada para que su sonido estuviera duplicado en frecuencia, trabajando a la misma tensión.

De la observación de las cuerdas dobles del laúd de la pintura de Martini, se deduce que son casi iguales en grosor, o al menos, si la grave es más gruesa, no lo es tanto que llegue a ser el doble que la aguda. Además,

63. "... dysen dreyen prumern/macht man zum yettlichen grossen saitten/noche in sayt-te/die mittelmessig ist/und zeücht oder stellet die selben/ir iettliche ein octave uber den prummer/dem zum gefellet wirkt. A. Warumb dunt man das, Se. Dann die grossen saiten/wie woll sye grob und gross synd. So mag man sye doch/nit so Laut oder starck hören clyngen/in die weite/als die claynen/o8 die hohen/Darumb geit man in die octaven zu/das sie den andern gleich gehort werden ...", SEBASTIAN VIRDUNG, *Música Getuscht*, 1511, Facs. Kassel 1931, p. 70.

64. Un posible sustento teórico a la afinación en 4 órdenes dobles de este instrumento lo encontramos en la afinación propuesta por el autor del MS. 744, Berkeley (Fig. 12), de la biblioteca de la Universidad de California, p. 52: Aparece afinado por cuartas (A, d, g, c') y en órdenes dobles; aparecen 8 clavijas en el dibujo del instrumento del manuscrito. Esta afinación explicaría la disposición de las cuerdas y los órdenes dobles que se observan en el fresco de S. Martini, PAGE, Christopher, "Fourteenth-Century Instruments and Tunings: A Treatise by Jean Vaillant", *Galpin Society Journal*, XXXIII (1980), pp. 17-35.

el color que presenta es casualmente más anaranjado y claro para las agudas del orden o situadas en la parte superior, y más marrón y oscuro para las graves o situadas en la parte inferior, o dicho de mejor manera, más oscuras las graves y más claras las agudas. La hipótesis del teñido de la tripa con pigmento rico en óxido metálico (ocre, cinabrio, tierra sulfurosa, *minium*, etc., como se verá en el capítulo dedicado al arte del teñido) daría una solución factible contextualizada con las prácticas de los artesanos de la época, para el funcionamiento de los órdenes octavados con las características de grosor y coloración observadas en la pintura de Martini, que concuerdan con la hipótesis de una tendencia a representar los órdenes graves y bordones más oscuros, rojizos y marrones que los agudos; estos a su vez más claros, en la iconografía pictórica, que además, hace posible explicar la gradación proporcional y armónica del grosor en orden de menor a mayor desde la cuerda aguda a la grave, que no permite un encordado de tripa natural por ser el grave excesivamente grueso a su tensión correspondiente⁶⁵.



Fig. 11. Detalle de los frescos de S. Francisco de Asís, Simone Martini, 1317.

65. Esta hipótesis, sugerida por M. Peruffo (PERUFFO, Mimmo, *op. cit.*, p. 59) sobre todo en representaciones del siglo XVII, se agudiza en el caso de los pintores flamencos, sobre todo en los bodegones o naturalezas muertas con instrumentos musicales incluso de épocas anteriores. Se pueden observar más de 100 iconografías de este tipo en: <http://www.greatbassviol.com/iconography.html> (última visita 20-7-2011).



Fig. 12. Laúd Guitarrenç, MS. 744 Berkeley.

En el caso particular de los órdenes dobles octavados por aumento de densidad en el proceso de pigmentación, además de la aportación de la diferencia acústica del segundo sonido añadido –en virtud de su altura sonora o participación de una fundamental más grave del mismo espectro armónico– por medio de las nuevas características del material de la cuerda que compone la octava grave se aportaría al conjunto del orden una diferenciación tímbrica (más oscura y aterciopelada) que permitiría determinar diferentes rangos de zonas sonoras jerarquizadas por su función en la composición sonora, contrastando en mayor medida con el caso de los órdenes dobles al unísono, donde las dos cuerdas son de la misma naturaleza.

La hipótesis de solución para la constitución de los órdenes dobles octavados por aumento de densidad en el proceso de pigmentación, se podría trasladar al caso particular del orden octavado propuesto por Jerónimo de Moravia en dos de las tres afinaciones que aparecen en su *Tractatus de Musica*⁶⁶ para la vihuela de arco medieval o viella, en virtud de las diferentes propiedades del material que requerirían las diversas funciones dentro de un orden de cuerdas.

66. DE MORAVIA, Jerome, *op. cit.*, cap. 28.

7. EL ARTE DEL TEÑIDO Y AUMENTO DE DENSIDAD POR PIGMENTACIÓN

Con el fin de buscar una solución al tratamiento que se podría aplicar a la tripa para proporcionarle las características de aspecto y comportamiento mecánico descritas como adecuadas para los bordones graves, es de gran utilidad recorrer algunas prácticas de elaboración de pigmentos y teñido de materiales en documentos antiguos.

Información sobre el arte de fabricar pigmentos para elaboración de colores, por ejemplo, se puede encontrar ya en la época romana en los escritos de Plinio o Vitruvio, y posteriormente en tratados medievales de pintura como el del monje Teophilus Presbiter⁶⁷, que incluye un amplísimo recetario de elaboración de pigmentos. Otras fuentes al respecto las ofrecen: *Il libro dell'arte* (1390) del pintor del Gótico italiano Cennino Cennini⁶⁸ (un compendio amplio y sistemático sobre técnicas de pintura, pigmentos, pinceles, medios, pintura al óleo, pintura mural al fresco y seco, preparación de paneles, yeso, adhesivos, dorado, diseño textil, barnices, preparación de pergamino, iluminación, trabajo sobre telas, vidrio, mosaico y otros materiales), un recetario técnico castellano del siglo XV⁶⁹; o el tratado renacentista de recetas para teñir cuero y seda de Giovanni Ventura Rossetti⁷⁰.

En estas fuentes existen alusiones a numerosas recetas de elaboración de pigmentos de colores usados durante la Edad Media y el Renacimiento para el teñido de materiales (tejidos, cuero, lana, seda, cera, etc.). Entre los pigmentos abundaban los de origen orgánico o vegetal como plantas o arbustos exóticos, o insectos (cochinilla), pero también se hace mención a los de origen mineral: sulfuros, piedras minerales, óxidos metálicos (cobre, plomo, hierro).

Como posible hipótesis derivada de las técnicas de teñido usadas en la Edad Media, aplicadas en este caso al material de las cuerdas de tripa de animal, el uso de ocre natural de óxido ferroso, por ejemplo, teñiría de color rojizo marrón una solución en agua natural, que es el elemento que

67. THEOPHILUS, Presbyter: *Schedula Diversarum Artium* (ca. 1100), ed. W. Theobald, Berlín, VDI Verlag GMBH, 1933.

68. CENNINI, Cennino: *Il libro dell'arte*, (1390), comentado y anotado por Franco Brunello, Madrid, Akal, 1988.

69. Manuscrito H 490 de la Facultad de Medicina de Montpellier1 (ca. 1460).

70. ROSETTI, Giovanni Ventura: *Plitcho de l'arte de tentori: che insegna tenger pani, telle, banbasi et sede si per larthe maggiore come per la comvne*, Venezia, 1548, trad. Sidney M. Edelstein, Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1969.

puede absorber el colágeno de la tripa de animal, descartando los óxidos de plomo, mercurio o cobre por ser altamente tóxicos o venenosos para la salud.

Sobre la coloración y el teñido de las cuerdas de tripa, a modo de curiosidad, existen algunas referencias a lo largo de historia; por ejemplo, una tan antigua como la de Ziriab en el siglo XI⁷¹, que menciona el teñido de las cuerdas de su laúd de amarillo, rojo y negro según los cuatro humores fundamentales del alma humana (flema, sangre, bilis, melancolía)⁷². Incluso el famoso laudista inglés de la época isabelina, John Dowland⁷³, en el año 1610, nos habla de cuerdas teñidas de colores⁷⁴:

*“Some strings there are which are coloured, out of which chose the lightest colours, viz. Among Greene chose the Sea-water, of Red the Carnation, and Blew the Watchet”*⁷⁵.

El pigmento llamado ocre, naturalmente amarillo por el sulfuro, se encuentra en la tierra de las montañas; rojo en las que son ricas en óxido férrico según el pintor y teórico del gótico italiano Cenino Cennini, su tratamiento es mediante disolución en agua clara, como se lee en la siguiente cita de su tratado de pintura⁷⁶:

71. RIBERA Y TARRAGÓ, Julián, *op. cit.*, p. 106.

72. “... (Ziriab) Añadió una quinta cuerda al laúd. El antiguo solo tenía cuatro cuerdas, que simbolizaban los cuatro humores del cuerpo humano: la primera era amarilla y simbolizaba la bilis; la segunda, roja, simbolizaba la sangre; la tercera, blanca (sin teñir), simbolizaba la flema, y el bordón negro simbolizaba la melancolía. Pero a criterio de Ziriab le faltaba el alma, por esto añadió una quinta cuerda en el centro (entre la segunda y la tercera), el alma de color rojo. También cambió el plectro de madera por uno de pluma de águila, más ligero y resistente, que no maltrataba tanto las cuerdas como el anterior.”

73. DOWLAND, Robert: “Other Necessary observations belonging to the Luth, by John Dowland”, en *Variete of Lute Lessons*, London, 1610, ed. facs. Godfrey’s Bookshop, <http://shipbrook.com/jeff/bookshelf/details.html?bookid=40>, p. 13 (última visita, 20-6-2011).

74. Otra mención al mismo tratamiento, aunque mucho más tardía, se encuentra en un texto sobre los procedimientos de fabricación de cuerdas en Francia desde 1822, importados de Nápoles (Italia) por Nicolas Savaresse: “*Teinture.-On peut teindre de différentes manières les boyaux ainsi préparés: En jaune (...) En bleu avec l’indigo; En rouge avec le carmin; En rose avec le carmin et une légère dissolution de crème de tartre. (...) Lorsque les couleurs déposent, comme les bleus d’indigo, les carmins, les boyaux se teignent moins bien; il faut alors employer des procédés particuliers*”. El uso de ocre natural de óxido ferroso, por ejemplo, teñiría de color rojizo marrón una solución en agua natural, que es el elemento que puede absorber el colágeno de la tripa de animal, descartando los óxidos de plomo, mercurio o cobre por ser altamente tóxicos o venenosos para la salud.

75. RADAU, M.R., *op. cit.*, p. 455.

76. CENNINI, Cenino, *op. cit.*, p. 27.

“Sobre el carácter de un color amarillo llamado Ocre.

Capítulo XLV: Un color natural conocido como Ocre es amarillo. Este color se encuentra en la tierra de las montañas, donde se encuentra ciertos filones parecidos al sulfuro...el color Ocre es de dos clases, claro y oscuro. Ambos colores requieren el mismo método de preparación con agua clara; y preparación minuciosa, pues resulta mejor”⁷⁷.

Otra posible receta aplicable a la tripa es la referente al color rojo hematita⁷⁸, pues el pigmento, tras ser triturada la piedra minuciosamente en el mortero, es también soluble en agua clara y por tanto, de fácil absorción por el colágeno de la tripa⁷⁹.

En la edición de Hendrie sobre el tratado del siglo XII del monje Prebiter⁸⁰, encontramos información muy valiosa sobre los pigmentos de origen mineral, que se remontan a la época romana. Sobre el *minium* y sus definiciones⁸¹:

“Lamentablemente, se produjo entre los escritores antiguos una gran confusión de términos con respecto al *minium*, y numerosos errores han surgido de la reproducción de estas inexactitudes. El *minium* de los Romanos era a veces nuestro ‘Bermellón’, o ‘sulfuro de mercurio’, otras veces nuestro ‘*minium*’ o ‘protóxido de plomo’, en ocasiones ‘ocres rojos’, como el ‘*minium sinopium*’ de Plinio... Pero Plinio, mejor informado sobre estos

77. “On the Character of a Yellow Color called Ocher Chapter XLV.

A natural color known as ocher is yellow. This color is found in the earth in the mountains, where there are found certain seams resembling sulphur..... Ocher color is of two sorts, light and dark. Each color calls for the same method of working up with clear water; and work it up thoroughly, for it goes on getting better...”, CENNINI, Cennino D’ Andrea, *Il Libro dell’ Arte*, traducido por Daniel V. Thompson, Jr., New York: Dover Publications, Yale University Press, 1933, p. 27.

78. “On the Character of a Red called Hamatite.[36] Chapter XLII.

A color known as hematite is red. This color is natural, and it is a very strong and solid stone. And it is so solid and perfect that stones and crooks are made of it for burnishing gold on panel;[37] and they acquire a black and perfect color, dark as a diamond.[38] The pure stone is the color of purple or turnsole, and has a structure like vermilion.[39] Pound this stone in a bronze mortar at first, because if you broke it up on your porphyry slab you might crack it. And when you have got it pounded, put on the slab as much of it as you want to work up, and grind it with clear water; and the more you work it up, the better and more perfect color it becomes. This color is good on the wall, for working in fresco; and makes a color for you like a cardinal’s, [40] or a [p. 25] purple or lac color. It is not good to try to use it for other things, or with temperas”. (Ibidem, 1933, p. 25).

79. Ibidem, p. 25.

80. THEOPHILUS, Presbyter, *op. cit.*

81. HENDRIE, R.: *Theophili, qui et Rugerus, Presbiteri et Monachi, Libri III. De Diversis Artibus: seu Diversarum Artium Schedule*, London, Harvard Collage Library, John Murray Albemarle street, 1847, pp. 150-151.

temas, nos cuenta que el *minium* está hecho de una piedra vetada de la cual se extrae también la plata, no de aquella cuyo líquido llamamos plata rápida [galena]; (...) que *minium* es llamado cinabrio por los griegos, y que un *minium* llamado también *cinabaris* se produce en las minas de España, como hoy en día”⁸².

El *Plictho dell'arte dei tintori*, de Giovanni Ventura Rosetti, incluye entre sus recetas para teñir en negro la piel, hacerlo con agalla y añadir luego una mezcla de vinagre y hierro oxidado; en otra receta usa como tinta una solución de agalla molida, vitriolo (acije) y limadura de hierro, solución a la que define como “el tinte negro para sedas”⁸³.

Para el teñido de lana, tras aplicar el mordente con alumbre (en el proceso de preparación del material previo a su tinte para la mejor absorción del pigmento), se utilizaban sales de hierro para lograr el color rojo intenso denominado “rojo turco”⁸⁴, además de menciones a la limadura de hierro, sal ferrosa, y a partir del siglo XVII sales de estaño⁸⁵, con las que era posible obtener tinturas rojas, marrones y rosas⁸⁶.

Entre estos métodos, el uso de las sales de aluminio (alumbre) merece mención, y sobre todo, el proceso de sulfuración, “una milenaria técnica de blanqueamiento de la seda, también usada por un anónimo fabricante de cuerdas de Padua de la primera mitad del siglo XVII mencionado

82. (“...A great confusion of terms has unfortunately occurred amongst the ancient writers with respects to *minium*, and numerous errors have arisen from the reproduction of these inaccuracies. The *minium* of the Romans was sometimes our ‘vermilion’, or ‘sulphuret of mercury’ sometimes our ‘*minium*’ or ‘protoxide of lead’, sometimes the ‘red ochres’, as the ‘*minium sinopium*’ of Pliny. (...) But Pliny, better informed upon these points, tells us that a *minium* is made from a veined stone, from which also silver is extracted; not from that whose liquid we call quicksilver [galena] (...) yet he tells us that *minium* is called cinnabar by the Greeks, ‘and that a *minium* called also cinnabaris is produced in the mines of Spain?, as at this day”) (Ibidem, pp. 150-151).

83. MARTUSCELLI, Ezio: *I coloranti naturali nella tintura della lana. Arte, Storia tecnologia e “archeologeo-materials chemistry”*, Nápoles, CAMPEC, Collana di Trasferimento-PNR-MIUR, vol. 2, 2003.

84. “La tintura alla robbia dava un colore solido rosso intenso (denominato “rosso turco”) se il tessuto veniva previamente mordenzato con allume; successivamente vennero utilizzati sali di ferro e poi nel XVII secolo Sali di stagno, con i quali era possibile ottenere tinture rosse, brune e rosa”. (Ibidem, p. 30).

85. (“Ars Tintoria Fundamentalís” apparso a Francoforte sul Meno nel 1683, nella quale viene illustrato un processo tintorio al tannino capace di tingere la lana in nero”).

“... è menzionato un colore nero “ottenuto con corteccia d’ontano e limadura di ferro, come si trova presso gli arrotini e coltellinai”. Cuocendo si formava il sale ferroso dell’acido tannico contenuto nella corteccia d’ontano; si immergeva a più riprese la lana in un tale bagno, poi si stendeva all’aria”. (Ibidem, p. 45).

86. Ibidem, p. 30.

por Skippon”⁸⁷. Como acertadamente afirma Mimmo Peruffo: “En realidad, el sulfuro se puede adherir por sí mismo al colágeno, básico componente de la tripa, creando enlaces de bisulfito entre los filamentos proteínicos”⁸⁸.

Según Peruffo⁸⁹, las cuerdas graves representadas en las fuentes iconográficas, sobre todo del siglo XVII⁹⁰, con un tono rojo o marrón, empezando desde el sexto orden hacia abajo, de aparentes diámetros reducidos, sugieren un uso del color que no es estético, sino simplemente una consecuencia del proceso de carga, obtenido quizá con cinabrio (*cinna-bar*), un pesado sulfato de mercurio rojo, el cual es un abundante material sin refinar en algunas áreas de Italia central, las mismas, de hecho, donde se manufacturaba ese tipo comercial de cuerdas graves: las *pis-toys*⁹¹.

8. TESTIMONIOS DE LOS TEÓRICOS SOBRE TIPOS DE CUERDAS

Para entender más sobre las características necesarias de las cuerdas de tripa para su satisfactorio funcionamiento acústico según su registro sonoro en la altura del sonido a la que se aplican, encontramos en Thomas Mace⁹², información interesante sobre la subdivisión de las cuerdas en clases según su uso específico en el instrumento. En el tratado de Mace, por ejemplo, se definen tres clases: cuerdas apropiadas sólo para registros agudos (*minikins*, romanas), cuerdas para registros medios (*venice catlines*) y finalmente cuerdas exclusivamente usadas para bajos

87. PERUFFO, Mimmo, *op. cit.*, p. 13.

88. *Ibidem*, p. 41.

89. Las investigaciones de Peruffo cuestionaban la viabilidad de las cuerdas fabricadas simplemente con tripa para su funcionamiento en frecuencias graves, y daban una solución por aumento de densidad del material, que no fuera el entorchado con hilo de metal por ser anacrónico, sugiriendo un baño de polvo de metal como hipótesis a la explicación de la tonalidad ocre observada en las iconografías pictóricas. La hipótesis sugerida por Peruffo sobre el teñido de los bordones de tripa con metales pesados, sin embargo, no ha tenido en los científicos y prácticos de la música actuales una resonancia proporcional a la magnitud de su relevancia, ya que hasta entonces –a mi entender), nadie había dado una solución históricamente satisfactoria al problema de la inviabilidad del resultado acústico de las cuerdas graves de tripa fabricadas en la actualidad

90. PERUFFO, Mimmo, *op. cit.* y <http://www.greatbassviol.com/iconography.html> (última visita 20-7-2011).

91. *Ibidem*.

92. MACE, Thomas: *Musick's Monument* (1676), ed. facs. Jean Jacquot, París, Centre National de la Recherche Scientifique, 1958.

(*lyons, pystoys* rojos) Esta especialización acústica era para obtener, en cada caso, la máxima resistencia de tensión para las agudas, alta elasticidad para los registros medios, y alto peso específico para los graves.

En el caso de las cuerdas graves para laúd inglés de finales del s. XV y principios del XVI, cuyo bordón más grave es el *G ut*, John Dowland muestra preferencia por el tipo *Venice Catline*, y explica el origen de este nombre, señalando su procedencia de Bolonia y comercio a través de Venecia⁹³.

Algunos datos más de estos testimonios encontramos en los escritos de los teóricos de referencia del siglo XVII, citados por Peruffo; por ejemplo Mace⁹⁴ afirma claramente que las cuerdas de tipo *Pystois* para los graves son suaves y bien torsionadas (*"They are indeed the very best, for the basses, being smooth and well-twisted strings..."*) las mejores cuerdas para bajos graves de su época, según él; "estaban teñidas en un intenso color rojo oscuro" (*"...dyed in a deep dark red colour..."*)⁹⁵.

Mace, además, afirma que los delgados *Catlin* de Venecia para los registros medios, eran suaves..., también los graves suaves y libres de nudos (*"Secondly, when your String is well open, and you find it smooth, and free of knots..."*)⁹⁶.

También James Talbot⁹⁷, a finales del siglo XVII, afirma que las cuerdas de tipo *Lyon* para el violín eran suaves (*"smooth"*); "las mejores cuerdas son las *Roman* para primeras y segundas; *Catlin* de Venecia, para terceras y cuartas las mejores, más finas y suaves, *Lyons*, todas diferentes en tamaño..."⁹⁸ (*"Best strings are Roman 1st & 2nd of Venice catlins: 3rd & 4th best be finest & smoothest Lyons, all 4 differ in size..."*)⁹⁹.

93. "For the greater sort of Base strings, some are made at Nurenburge, and also at Straesbuirge, and bound up onely in knots like other strings. (...) The best strings of this kinde are double knots ioyned together, and are made at Bologna in Lumbarde, and from thence are sent to Venice: from which place they are transported to the Martes, and therefore commonly called Venice Catlines." (DOWLAND, Robert, *op. cit.*, p. 13).

94. MACE, Thomas, *op. cit.*, pp. 65-70.

95. *Ibidem*. Cap. VI, p. 66.

96. MACE, Thomas, *op. cit.*, "The Lute made Easie", cap. VI, p. 67.

97. BAINES, Anthony C.: "James Talbot's Manuscript", "...on bowed strings", en *Galpin Society Journal* III, 1950, pp. 27-45; *ibidem*, *op. cit.*, "on lutes", en *Galpin Society Journal*, XIV (1961), pp. 52-68.

98. A manera de curiosidad, el fabricante de cuerdas Savaresse, de primer tercio del siglo XIX, ofrece un tratamiento similar para sus cuerdas de tripa, usando este material en las tres primeras del violín, incluido el Re de la tercera (RADAU, M.R. *op. cit.*, p. 452).

99. BAINES, Anthony C., *op. cit.*, lutes, en *Galpin Society Journal*, XIV (1961), pp. 52-68.

En el *Mary Burwell Lute Tutor* (ca.1660)¹⁰⁰, describiendo la mejores cuerdas para laúd (*Roman* para las agudas, y *Lyon* para los bajos y respectivas octavas) el autor explica que un hecho importante de las cuerdas es precisamente que la superficie debe ser suave y libre de nudos y rugosidades, incluidos los bajos *Lyon*.

El método para acordar el instrumento era empírico, comprobando con el dedo que todas las cuerdas ofrecían aproximadamente la misma resistencia; ni muy tensas ni muy flojas, como se lee en esta cita de Dowland:

“pero para nuestro propósito, estos bajos dobles no deben estar ni muy tensos ni muy flojos, de acuerdo con nuestra sensación al pulsarlos con el pulgar y el dedo, igualmente contrapuestos que los agudos...”¹⁰¹.

El término *Minikis* para los registros agudos bien podría referirse a las cuerdas procedentes de Munich:

“... La otra clase están empaquetadas en cajas, y vienen de Alemania: de éstas, aquellas cuerdas que vienen de *Monnekin* y *Mildorpe*, son y continúan siendo las mejores”¹⁰², pues se tiene noticia de que algunas se traían de Alemania a España en el siglo XVI, como se lee en esta cita del artículo de Juan Carlos Ayala: “el arpista Francisco Martínez, maestro de arpa de las hijas de Felipe II, las infantas Isabel Clara Eugenia y Catalina Micaela, en el memorial que elevó al mayordomo mayor de la reina en 1576, en el que expresaba haber «comprado cuerdas de Alemaña de su bolsa (...) y son todas las que ha gastado y es menester de Alemaña, y valen caras”¹⁰³.

El texto anterior y las citas sobre cuerdas del siglo XVI y XVII se podrían ilustrar con las iconografías pictóricas coetáneas¹⁰⁴ (fig. 13), donde el aspecto de las cuerdas se ajusta a las descripciones de las fuentes históricas.

100. SPENCER, Robert: *The Burwell Lute Tutor*, (ca. 1660, ed. facsímile), Kilkenny, Ireland, Boethius Press, 1974.

101. “*But to our purpose: these double bases likewise must neither be stretched too hard, nor too weake, but that they may according to your feeling in striking with your thombe and finger equally counterpoise the trebles*” (DOWLAND, Robert, *op. cit.*, p. 13).

102. “... *The other short are packed up in boxes, and come out of Germany: of these, those strings which come from Monnekin and Mildorpe, are and continue the best*” (DOWLAND, J., *Ibidem*, p. 13, 2º par:).

103. AYALA RUIZ, Juan Carlos: “Las cuerdas de vihuela: una mirada a los aspectos cotidianos, literarios y comerciales”, en *Hispanica Lyra*, VIII (2008), p. 13.

104. Ver el sitio: <http://www.greatbassviol.com/iconography.html> (última visita, 20-7-2011).



Fig. 13. Pieter Claesz (1597-1660), *Naturalezas muertas*, 1623.
Museo del Louvre (París).

9. EXPERIMENTACIÓN CON CUERDAS Y RESULTADOS SONOROS

Se deduce de estas descripciones sobre las clases de cuerdas según su registro, y de la naturaleza del material, que el mismo proceso de fabricación que las hace óptimas para su funcionamiento en los registros agudos, y por tanto en cuerdas agudas, las hace ya demasiado rígidas para los registros medios e impracticables en los graves. Estas cuerdas agudas para las primas son las de superficie lisa y translúcidas elaboradas con pocas fibras de tripa.

En el registro medio, las propiedades que la cuerda de tripa debería ofrecer es, principalmente, un aumento de su elasticidad, siendo una alta torsión de fibras sobre sí mismas una buena solución, dando al material un tono más concentrado de su color natural. Sin embargo, este tipo de cuerdas, en el registro agudo son demasiado frágiles para un calibre delgado y se rompen con demasiada facilidad antes de alcanzar suficiente vigor de tensión que permita un sonido aceptable.

Buscando un buen funcionamiento de los graves con tripa llegamos a un verdadero obstáculo: las cuerdas de alta torsión vuelven a sufrir notable rigidez para el grosor tan pronunciado que le exige la frecuencia de vibración lenta a la que deben funcionar, además de que el calibre las

hace difícilmente practicables. Nuevamente una reducción del calibre y un aumento de su elasticidad se pueden conseguir con el sistema de trenzado, haciendo girar sobre sí tres cuerdas más finas a modo de cordón.

Sin embargo, este sistema no aumenta la densidad del material de forma que el calibre sigue siendo demasiado grueso para la masa que debe mover una vibración de frecuencia lenta que genere un sonido grave con cuerpo suficiente que sea proporcional al resto de los registros.

Tras haber hecho todo tipo de pruebas en diferentes instrumentos con las cuerdas trenzadas y de alta torsión de los fabricantes que trabajan con la tripa más natural del mercado, y dejándolas puestas a prueba durante meses, confirmé mediante la práctica, que se llegaba a algo que podría definirse como un límite para una respuesta acústica satisfactoria; debido a la combinación de una excesiva rigidez, un calibre muy grueso y una falta de masa para la cantidad de energía que se le debía comunicar al registro grave, siendo las notas por debajo del Sol grave consideradas ya de insuficiente calidad acústica.

El fabricante artesanal de cuerdas de tripa Joan Xandrich, animado por mis sugerencias basadas en la información sobre tripas y cuerdas de tripa extraída de las fuentes históricas, comenzó a fabricar nuestras propias cuerdas con la tripa más natural posible y sin tratar químicamente (que ya daba mejores resultados; una tripa natural sin tratar producía casi el mismo resultado que una tratada de fábrica y de alta torsión, es decir, no era necesario torsionarla para obtener más elasticidad y mejor respuesta acústica), tratando de aumentar su densidad con limaduras de metales y óxidos, inspirados en las recetas de pigmentos medievales.

Los primeros resultados eran ya muy satisfactorios consiguiendo reducir el calibre notablemente y por tanto, se le podía comunicar más tensión a los graves, sin embargo, los polvos metálicos no eran totalmente solubles en agua y su impregnación en la tripa no era totalmente homogénea, siendo además el sonido áspero y algo metálico, mientras que el color se parecía poco a las iconografías, mostrándose los tonos grisáceos, verdosos y marrones en mezcla poco homogénea.

Con el tiempo y fangos ricos en óxido de hierro natural solubles en agua clara, logramos por fin resultados de mezcla perfectamente homogénea en la absorción del pigmento, una superficie lisa y una respuesta acústica muy satisfactoria. Las fases de experimentación fueron primero con óxido de hierro en polvo, después con agua con hierro oxidado y finalmente con tierra rica en óxido de hierro.

En el resultado final del proceso de teñido, el material resultante sufre un incremento considerable de densidad –la de la tripa es de 1276 kg/cm³

y la del hierro de 7800 kg/cm^3 ⁹⁵– debido a la absorción del pigmento rico en óxido ferroso, que permite obtener una fabricación de cuerdas para instrumentos más delgadas para la misma tensión, como se puede observar en la imagen (fig. 14).

Al medir un trozo de cuerda teñida por nuestro procedimiento resultó dar el valor de $1352,3 \text{ kg/cm}^3$. Había aumentado por tanto la densidad del material, aunque no muy considerablemente. Sin embargo sí lo suficiente para que sus propiedades acústicas para el grosor y tensión de la cuerda fueran satisfactorias a las necesidades de los bordones graves en el funcionamiento de la *viella*. Esto desplazaría el límite del grosor de las cuerdas de posible uso para los bordones graves, y por tanto la frecuencia hacia los graves, en algo más de lo que se supone que permiten las cuerdas de tripa normales. Actualmente seguimos haciendo pruebas para aumentar la densidad paulatinamente.



Fig. 14. A la izquierda cuerda de tripa natural, a la derecha teñida con el pigmento ocre de óxido ferroso.

En un intento de dar un paso más en la mejora de las propiedades acústicas de las cuerdas para registros graves procurando reducir su coeficiente de rigidez y, por tanto, su inarmonicidad, decidimos probar con intestinos de animales viejos alimentados en libertad.

95. ARTO, Wikla, website, 1996: <http://www.cs.helsinki.fi/u/wikla/mus/Calcs/wwwscal.html> (última visita, 20-9-2011).

De testimonios de expertos en animales dedujimos que las tripas más adecuadas para la fabricación de cuerdas musicales parecían ser las de los animales más viejos que hubieran estado en libertad y no se hubieran alimentado con cebo; es decir, todo lo contrario a la gran mayoría de los que se sacrifican para su consumo alimentario (jóvenes, tiernos y engordados con cebo). Los especialistas nos confirmaron que los únicos clientes que consumen carneros mayores de 2 o 3 años y de un peso superior a 15, 20 y hasta 30 kilos, eran musulmanes. Algunas cabras que ya no daban leche y habían perdido los dientes de viejas, eran sacrificadas de vez en cuando, siendo sus intestinos ideales para la fabricación de cuerdas. Los animales ideales para estos bordones de registros graves resultaron ser carneros trashumantes de raza merina; uno de ellos, de más de 5 años de edad, llegó a pesar 80 kilos.

Al probar hacer cuerdas con este tipo de tripa, observamos unas propiedades notablemente diferentes de la tripa habitualmente usada para la fabricación de cuerdas. Estas tripas viejas resultaron ser mucho más elásticas y gruesas, permitiendo ser separadas en dos tiras sin romperse. Las cuerdas hechas con este tipo de tripa, resultaron menos rígidas y de mejor respuesta a la vibración, proporcionando un sonido más dulce y más facilidad de manejo.

Decidimos aplicar a esta nueva tripa los procedimientos de teñido con pigmentación de ocre rojo para mejorar las prestaciones de las cuerdas o bordones más graves, puesto que debido a la gelatina, aglutinaba mejor el pigmento y se trenzaba mejor.

Con estos experimentos se confirmaba los datos aportados por Savarrese sobre la tripa más gruesa, elástica y gelatinosa de animales viejos.

10. CONCLUSIÓN

Un elemento orgánico como las cuerdas de tripa, compuestas de colágeno, restos de grasa y gelatina animal, estando en tensión y vibrando nerviosas a la fricción del arco, formarían parte esencial de la mecánica acústica de este cordófono y contribuirían, además, al transmitir toda la energía a la delicada caja resonante del instrumento, a la generación de su sonido.

Es prácticamente imposible demostrar cómo eran o funcionaban unos instrumentos tan lejanos en el tiempo de los que apenas quedan restos, sin embargo, a lo largo de los siglos, mediante los testimonios de las diversas fuentes que nos informan de ellos, se observa una enorme coherencia que los une en un mismo objetivo: el material preferido del que

posiblemente se hacían las cuerdas parece ser, desde las fuentes más antiguas a las más modernas estudiadas, la tripa o intestino de cabra, oveja, carnero o cordero, en concreto y para los bordones o cuerdas más graves, el de estos últimos. El proceso de fabricación, limpiado de la tripa extrayendo impurezas y la película envolvente, tratamiento, hilado y trenzado, también parece no variar de unas fuentes a otras, lo que hace pensar que el material, basado en el colágeno principalmente, obedece a las mismas propiedades y tratamientos. La mención al teñido con pigmentos de las cuerdas también se puede encontrar en diversas épocas muy distantes en ocasiones unas de otras, y coincide en el proceso. El color con que se suelen representar pintadas las cuerdas en las iconografías, allá donde éstas son fácilmente visibles por su tamaño, aparece en una alta proporción muy similar a lo largo de diferentes épocas, incluso donde los estilos artísticos son muy dispares, siendo un posible modelo referente la representación de instrumentos en las naturalezas muertas de los pintores flamencos del siglo XVII, sobre todo para las cuerdas más graves.

Existiendo abundantes documentos de fuentes diversas donde se mencionan los pigmentos de origen mineral datados de los tiempos romanos y de la Edad Media, no parecía desatinado probar con la tripa más natural posible de las características mencionadas, mediante las técnicas descritas de la época, fabricar artesanalmente unas cuerdas que se asemejaran lo más posible a lo que al parecer era lo que usaban para acordar estos instrumentos, usando para ello además, un pigmento que en virtud de su composición química (sulfato de óxido férrico) aumentara la densidad de la tripa.

El resultado obtenido proporciona unas cuerdas lisas, suaves, homogéneas, de color marrón rojizo, muy parecidas a las descritas por los documentos citados y representadas en la iconografía de la época, sin embargo, en el punto en el que estamos, la densidad del material no aumenta de manera espectacular. Siendo la densidad obtenida por ahora de $1352,3 \text{ kg/cm}^3$, el incremento de aproximadamente 76 kg/cm^3 respecto de la densidad de la tripa normal, permite reducir el calibre de las cuerdas graves para la misma tensión haciendo el conjunto más proporcionado entre sí, y sobre todo dándoles más elasticidad y por tanto mejor respuesta acústica.

Recibido: 18 de febrero de 2011

Aceptado: 1 de abril de 2011