

“Fuerza del ingenio humano”. Experimentación científica e instrumentos mecánicos en los tratados musicales (siglos XVII y XVIII)¹

Cristina BORDAS IBÁÑEZ
Universidad Complutense de Madrid

Résumé :

Les sources écrites, et en particulier les traités de musique, outre leur contribution au vaste monde de l'organologie, reflètent aussi le concept esthétique de la musique que l'on avait à chaque époque, ainsi que l'environnement culturel dont les auteurs faisaient partie. Cet article traitera en particulier des traités relatifs aux instruments de musique des XVIIe et XVIIIe siècles, en les mettant en relation avec la pensée scientifique de chaque époque.

Mots-clés : Traités de musique, Instruments de musique, Science, Technologie. Automates, Prodiges.

Resumen:

Las fuentes escritas y en especial la tratadística musical, además de su aportación al amplio mundo de la organología, reflejan también el concepto estético que se tenía sobre la música en cada época, así como el entorno cultural del que formaron parte los autores. En este artículo se tratará de manera particular sobre los tratados de instrumentos musicales de los s. XVII y XVIII, poniéndolos en relación con el pensamiento científico de cada época.

Palabras clave: Tratados de música, Instrumentos musicales, Ciencia, Tecnología, Autómatas, Prodigios.

Abstract:

Written sources, and musical treatises in particular, besides being important components of the vast discipline of organology, are also a reflection of the prevailing ideas about music in the cultural and historical context of their authors. In this paper, I will focus on treatises on musical instruments from the 17th and 18th centuries, analyzing them in light of the prevailing scientific ideas at the time.

Keywords: Musical treatises, Musical instruments, Science, Technology, Automata, Prodigies.

¹ Este texto se enmarca en el proyecto I+D+i PID2023-147917NB-I00 “Música escrita en imágenes: espacios, gestos y sonidos” (UCM). Una parte de esta investigación relativa a los tratados de los siglos XV y XVI ha sido presentada en las III Jornadas Internacionales de Patrimonio Musical (Universidad de Barcelona, 8-10 mayo 2024) (en prensa).

El título de este artículo *Fuerza del ingenio humano* está tomado de un opúsculo breve publicado en Madrid en 1662 por el desconocido -para nosotros- Licenciado Domingo Martínez de Presa, abad de san Miguel de Feás en el obispado de Orense². No incorpora dibujos pero explica que ha fabricado unos autómatas que en vez de moverse con manivela se mueven por la fuerza del agua. En el texto hace alusión a guitarras y bandurrias y a un instrumento raro y único (Martínez, 1662: fol. 11 v), la Lira celi (fig. 1), el invento de Fray Raimundo Truchado de 1625 que es, como dice Martínez de Presa, como una gran zanfoña³. Resulta muy interesante que en un rincón de Orense, un abad aburrido (así lo dice él), conozca ese maravilloso ingenio (la Lira celi) y se dedique a fabricar autómatas sonoros⁴.



Fig. 1. Lira celi. Fray Raymundo Truchado, 1625. Bruselas, Musée des Instruments de Musique, MIM, n^o Inv. 2485.

Este ejemplo nos sitúa muy bien en el siglo de la revolución científica, en el mundo de los instrumentos musicales y en concreto en el de los inventos sonoros. La idea de crear (o recrear) sonidos y música a través de instrumentos mecánicos y de originales autómatas se ha visto impulsada por la experimentación científica de cada época, así como por el interés en deslumbrar, de crear algo prodigioso para los ojos y los oídos del público. Al menos desde el teórico Boecio (Roma, 1480; Pavía, 1524), transmisor de los conocimientos de la Grecia y Roma antiguas a la tratadística medieval, los escritos sobre música han puesto de manifiesto que los objetos musicales han sido un foco primordial de atención para el pensamiento intelectual y científico de todas las épocas, incluida la

² Domingo Martínez de Presa. *Fuerza del Ingenio Humano*. Madrid, José Fernández de Buendía, 1662. Ed. facsímil y estudio histórico-bibliográfico de Cabello Martín, Mercedes (2000). Madrid, Biblioteca Histórica Universidad Complutense.

³ Sobre este singular y único instrumento, conservado en la actualidad en el Musée des Instruments de Musique (MIM) de Bruselas, n^o de Inv. 2485, véase De Maeyer, René (1985). “Le ‘Geigenwerk’ du musée instrumental de Bruxelles”. En: *Instruments de Musique Espagnols du XVIe au XIXe siècle*. Bruselas: Générale de Banque, pp. 115-122; Bordas Ibáñez, Cristina (2007). “La collection Barbieri de Madrid”. En: *Musique.Images.Instruments*, 9, pp. 28-51.

⁴ Una hipótesis sobre el funcionamiento de los autómatas se puede ver en <http://galicia100.consellodacultura.gal/obxecto/view/36>

presente⁵. Los procesos de experimentación acústica para conseguir timbres determinados -realizados de manera empírica hasta su definición por Mersenne en 1636-, o la aplicación de tecnologías sofisticadas y a veces únicas en el reino de la mecánica, son también reflejo de las sociedades en las que han sido creados los instrumentos.

Por otra parte, la creación sonora mecánica basada en lo que hoy día podemos llamar ingeniería, ha buscado (hasta nuestros días) la manera de producir música sin necesidad de concurrencia humana. Esto es, creando autómatas y máquinas sofisticadas que nos devuelven un sonido concreto con el que se busca crear en los espectadores sorpresa, emoción, estupor. Estas creaciones mecánicas nos han dejado también auténticos documentos sonoros previos a los sistemas de grabación que se patentaron y difundieron a finales del siglo XIX (fonógrafos, gramófonos, rollos de papel perforado, etc.).

Instrumentos musicales en los tratados del periodo barroco: invención, teatralización, explicación y orden

La revolución científica del siglo XVII atañe de lleno al estudio de los instrumentos musicales, no como elementos de evocación sonora en abstracto, sino como máquinas, productos del “ingenio humano”, experimentos que se vinculan con la ciencia y las cuestiones básicas de la acústica. Los tratadistas intentan dar explicaciones convincentes basadas en la experimentación y además muestran en las ediciones de sus tratados las novedades del momento, proponiendo clasificaciones de las distintas tipologías de instrumentos y dando a conocer, gracias a los avances de la imprenta, grabados ya de cierta calidad de las familias instrumentales. Estas familias instrumentales, tales como las conocemos hoy, se forjaron a mediados del s. XV coincidiendo con la difusión de la imprenta y la aplicación de nuevas tecnologías en los talleres de construcción, como el compás de proporción (Koster, 2003). Los tratados impresos, como el postincunable de Sebastian Virdung (1511) o el de su homólogo alemán Martin Agricola (1529), difunden presupuestos científicos que, sin olvidar los mitos de creación de la música (por ejemplo el de Pitágoras y la leyenda de la fragua), perdurarían en el tiempo, como mostrar las figuras en grabados (lo que llevaría a unos modelos más homogéneos en la difusión de las familias instrumentales), ponerles nombres en lengua vernácula y clasificarlos (cuerda, viento, percusión como primarias, hasta llegar a clasificaciones más sofisticadas).

Con una imprenta ya avanzada que permite hacer grabados más en detalle, estos presupuestos se amplían en los varios tratados que se publican a principios del s. XVII, la mayoría escritos por hombres de iglesia. En el ámbito germánico, el interés por mostrar repertorios de instrumentos -como ya había ocurrido un siglo antes con Virdung y Agricola-, con su nombre y sus medidas queda patente en la magna obra

⁵ De la mucha literatura que se ha escrito sobre los tratadistas teóricos que informan sobre instrumentos destacamos los libros de León Tello, Francisco José (1974), así como la tesis doctoral de Cea Galán, Andrés (2014). De los específicos sobre instrumentos mecánicos, como referencia, Aracil, Alfredo (1984), así como el texto sintético de ORD-HUME, Arthur (2014).

Syntagma Musicum (1615-20) del organista y compositor Michael Praetorius. En este libro, además de la explicación teórica de la música que acompañaba a toda la tratadística anterior, incluye un apartado que llama *De Organografía* (la primera vez que se utiliza este término para referirse al estudio de los instrumentos) y un apéndice: *Sciagraphia* (1620) dedicado exclusivamente al repertorio de instrumentos en imágenes, todos ellos con su nombre en alemán y, en la base de cada grabado, la vara de medir de Wolfenbüttel, lugar donde Praetorius publicó su tratado y donde trabajó como organista toda su vida. Los instrumentos que muestra Praetorius con todo tipo de detalles son los de su entorno germano, pero también de culturas que se podrían considerar exóticas en esa época. Incluye instrumentos africanos, árabes, judíos que en algunos casos son reconocibles en la actualidad sonora de las culturas de origen.

El libro es de una esmerada confección e incluye varios despleables; uno de ellos es una pestaña abatible que muestra el espacio que ocupa el organista. Por supuesto, el órgano ocupa un lugar esencial en el tratado de Praetorius -y en los demás tratadistas- ya que es el instrumento mecánico más sofisticado entre los conocidos y el más antiguo, además de tener una estrecha vinculación con las iglesias cristianas al menos desde la edad media. El grabado de portada de la *Sciagraphia* de 1620 muestra un compendio de la práctica musical de la época con un contenido retórico interesante que alude a la práctica de la policalidad (tres coros), donde de nuevo el órgano ocupa un lugar destacado en el coro principal (Holman, 2019).

Se podría decir que ese mismo afán de mostrar visualmente y de manera detallada un repertorio de instrumentos, se encuentra también en el cuadro de Jan Brueghel y Pedro Pablo Rubens *El Oído* (1617-18). Además de sus valores pictóricos y de la representación minuciosa y veraz de objetos sonoros de todo tipo, incluye también música escrita -no solo evocada- a través de partituras legibles colocadas ante los ojos del espectador, lo que eleva el nivel de significación musical y estética de la obra. Si buscamos objetos mecánicos, destacan, a la derecha de la pintura los relojes, esferas armilares y artefactos varios relacionados con mediciones astronómicas y, a la izquierda del cuadro, un clave de tipo flamenco y unos grandes tubos de órgano. Los demás instrumentos son los propios de la época, muy bien descritos visualmente⁶.

La aparición de música escrita en las obras tiene diversas lecturas o interpretaciones, bien de tipo simbólico, como en el cuadro *El Oído* y otros⁷, o bien relacionada con la práctica musical de su época. Este último aspecto convierte la representación en un auténtico documento para la interpretación musical histórica.

⁶ La web del Museo del Prado contiene una descripción detallada de los instrumentos y objetos sonoros <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/el-oido/074adedf-40f0-476f-b132-fe450e71e0f3>

⁷ Véase el proyecto *El sonido de la pintura en el museo del Prado* con el que se han hecho grabaciones originales de la música legible pintada en cuadros del Prado. Se puede acceder a través de la web www.imagenesmusica.es y de la web del museo del Prado <https://www.museodelprado.es/actualidad/multimedia/el-sonido-de-la-pintura-en-el-museo-del-prado/eb949e8a-bcc6-4c21-8a2e-b6d5cbbb9acc>

Uno de los autores más interesantes en este sentido es Salomon de Caus (1615). Caus, un adelantado a su época en cuestiones de instrumentos mecánicos (él mismo se autodefine como Ingeniero y arquitecto), propone al lector profundizar en tres temas que tienen que ver con la música mecánica: Libro I dedicado a autómatas sonoros y cilindros de música, en el que incorpora una partitura legible, Libro II sobre las fuentes y autómatas movidos por agua y Libro III sobre la fabricación de órganos. La partitura del Libro I (fig. 2), grabada por el propio Caus como pone al pie, es un fragmento (65 compases) del madrigal *Che será fed al cielo* de Alessandro Striggio, publicado en 1566 y vuelto a publicar en 1583 y 1609. El fragmento del madrigal se presenta en “tablatura” (en realidad una reducción para teclado en dos pentagramas) por Pierre Filippe, como consta al pie de la partitura. Esta reducción está pensada para pasarla a un cilindro de púas a través del cual sonaría la música. Caus ofrece todos los datos para hacer estos mecanismos y para moverlos con la fuerza del agua. Si se hubiera conservado el cilindro tendríamos un ejemplo sonoro de esa música en interpretación de la época y sería un documento precioso para la música histórica.

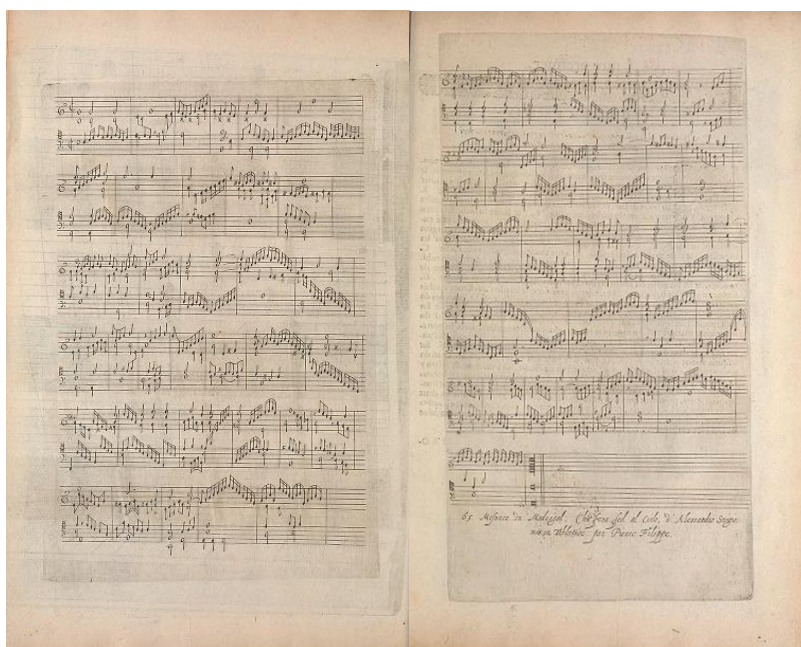


Fig. 2. Partitura en el tratado de Caus.

Caus se adelanta a otros teóricos en la explicación de la construcción del órgano, que detalla en sus partes y funcionamiento. Cuando trata del agua como fuerza motora, Caus también describe el funcionamiento del órgano hidráulico de la época romana, el gran invento que se debe a otro “ingeniero” del siglo III a. de C. llamado Ktesibios. Desde esta lejana época, la fascinación por la creación de timbres que permite el órgano, así como el uso de estos instrumentos en el ámbito religioso a partir de la época medieval, ha permitido su continuo uso y fabricación hasta nuestros días.

Sobre la creación de timbres fue el reconocido científico Marin Mersenne el primero que definió en 1636 los cinco primeros armónicos de la escala natural, la base tímbrica del sonido, en su tratado *Harmonie Universelle* (París, 1636). Su experimento fue uno de los adelantos científicos más importantes en la ciencia acústica y pone de manifiesto

que la construcción de instrumentos, y en particular de los órganos, se había hecho hasta fechas cercanas de manera empírica, esto es, basándose en la experimentación y en la tradición en los talleres. La *Harmonie Universelle* es un tratado científico y también didáctico en el que muestra un extenso repertorio de instrumentos con sus grabados, en especial entre los de cuerda. La fama de Mersenne se extendió en el tiempo y en España fue conocido por los teóricos de los siglos XVII y XVIII.

Entre los hombres de iglesia, y los jesuitas en particular, el más conocido es Athanasius Kircher por su influencia en la ciencia de su época y posterior. Aunque en la teoría musical sigue la tripartición de Boecio en música mundana, humana e instrumental, al tratar sobre la música mundana, la música de las esferas, ya sigue las teorías modernas de Kepler en cuanto a las órbitas de los planetas (elípticas y no circulares), como había hecho también Mersenne. También adopta el sistema heliocéntrico en el que la tierra es un planeta más y no el centro del universo. De la extensa producción de Kircher, nos centramos en su obra *Musurgia Universalis* (Roma, 1650) en la que presenta varios experimentos acústicos (fig. 3). Por ejemplo, cilindros con púas para mover autómatas y hacer sonar tubos de órgano (que ya había explicado Caus 45 años antes y estaba en práctica en diversos jardines y obras hidráulicas). Experimentos acústicos que debieron de causar gran sorpresa, como el de recoger el sonido de una sala, conducirlo con un altavoz y hacerlo salir por la boca de un busto para gran admiración de los visitantes.

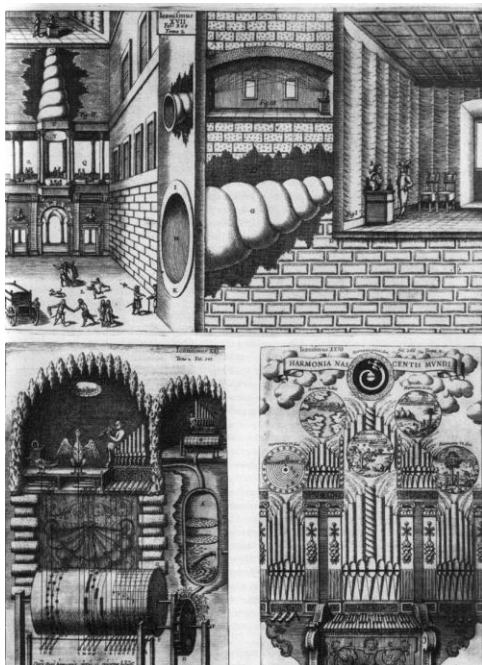


Fig. 3. Kircher: diversos experimentos acústicos.

Kircher reproduce los instrumentos musicales de su época y es pionero en añadir la transcripción musical (no solo fonética) del canto de diversas aves, así como la música de la tarantella que se tocaba en el sur de Italia para curar la picadura de la tarántula.

Su gabinete de curiosidades se había abierto al público en Roma. Tras el fallecimiento de Kircher en 1680 y unos años de abandono, la colección fue cuidada por otro jesuita, Filippo Bonanni, al que se debe un catálogo del gabinete en 1709 y, sobre el tema musical, un importante libro, *Gabinetto armonico* (Roma, 1722-23)⁸ en el que se representan instrumentos de uso en distintas geografías y culturas, ordenados por la clasificación común de cuerda, viento y percusión. Las fuentes utilizadas para las imágenes, según Ghirardini y Previdi, son las cartas de jesuitas misioneros que enviaban información, entre otras cosas, sobre las prácticas musicales de las sociedades donde ejercían su ministerio. En relación a la China y los instrumentos mecánicos que allí llegaron, como órganos y autómatas, Patricio Barbieri escribe que entre 1656 y 1657 se enviaron 24 copias de *Musurgia universalis* a las misiones jesuíticas en Asia a través de Lisboa (Barbieri: 133).

Entre los admiradores y seguidores de Kircher es muy conocido el también jesuita Gaspar Schott. Su erudición en el ámbito de la física, la ciencia y filosofía natural, produjo obras sobre física óptica (1657) o la más conocida en la tratadística musical, dedicada a la acústica *Magia Universalis naturae Et artis* (Schott, 1674: Parte 2) (fig. 4). El primer capítulo de este libro está dedicado al órgano, como no podía ser menos. Schott trata sobre los efectos acústicos naturales como el eco, el trino o las voces humanas y también sobre máquinas acústicas (Libro III: 245), y en el libro VI vuelve sobre el tarantismo y los temperamentos de afinación que ya había tratado Kircher a quien menciona⁹. La parte jocosa del tratado muestra el conocido órgano de gatos (no es el único en la iconografía) y la parte asnal para aprender la música. En esta última, un maestro enseña a un grupo de asnos/cantores una partitura muy sencilla de entonar, de cuatro notas, probablemente haciéndose eco de las iconografías clásicas desde la época medieval de animales que imitan a humanos haciendo música (o en su lectura opuesta, de humanos que cantan como animales).

⁸ Sobre el Museo Kirchneriano y los instrumentos musicales, véase Previdi, Elena (2017) y Ghirardini, Cristina (2008).

⁹ Sobre la relación científica entre Kircher y Schott véase Barbieri (2021).



Fig. 4. Gaspar Schott, *Magia universalis*, (1657-59), vol. 2, Ilustración 24, p. 372.

Nuevos inventos musicales a partir de aplicaciones científicas. El piano como ejemplo

Contemporáneo de Kircher en Roma, Michele Todini creó una memorable colección de instrumentos de cuerda y tecla que se combinaban entre ellos y también con autómatas. Expone su invención en el libro *Dichiaratione della Galleria Armonica* (Roma, 1676). En la introducción al facsímil¹⁰, Patrizio Barbieri señala que Todini era constructor de claves, lutier innovador en los instrumentos de arco y músico práctico, lo que le permitió diseñar y llevar a cabo la *Galleria armonica*. La *Galleria* tenía tres espacios e incluía diversos instrumentos como un clave, espinetas, órgano, violín y lira da braccio, que podían sonar juntos, es decir, acoplados, o por separado. En la segunda Camera se encontraban las figuras autómatas de Polifemo y Galatea. Polifemo tañe un tipo especial de gaita pastoril que se acciona a través del mecanismo del clave. Entre las dos estatuas está un clave dorado sustentado por personajes relacionados con el mar. Todo ello forma un conjunto que sublima el aspecto puramente musical y nos permite conocer en profundidad las invenciones y experimentos sonoros de Todini. De nuevo, una pena no haber conservado las músicas que podían haber sonado en estos instrumentos. Este

¹⁰ Ed. facsímil con introducción de Patrizio Barbieri. Lucca, Librería Musicale Italiana Editrice, 1988, p. XI.

conjunto, el clave y las dos estatuas, se conserva en el Metropolitan Museum of Art de Nueva York (fig. 5).

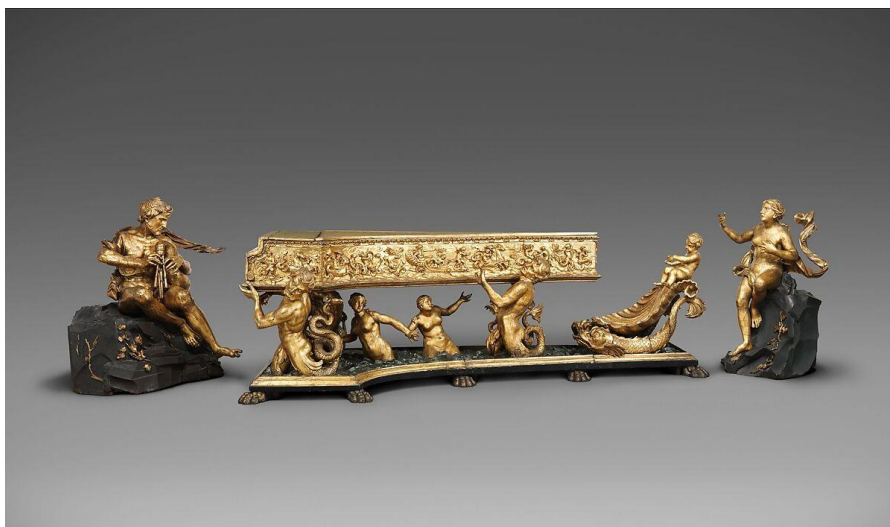


Fig. 5. Clave con autómatas (Polifemo y Galatea) de la colección de Todini. Nueva York, Metropolitan Museum of Art, Inv. 89.4.2929a-e.

La órbita de Kircher y las novedades científicas se difundieron en España a través de los llamados novatores. Entre otros, Tomás Vicente Tosca, Félix Falcó de Belaochaga o José de Zaragoza se ocuparon de las teorías musicales y de los instrumentos como se había hecho antes.

Entre ellos destacamos al jesuita José Zaragoza (o Zaragozá), y entre sus muchas obras, la última editada *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos* (1675). El libro y los varios elementos que se presentan dentro de un arcón, forma parte de un regalo que hizo al monarca Carlos II por su mayoría de edad (en 1675 cumplió 14 años de edad). Se trata de un arcón de madera forrado de cuero que incluye diversos aparatos de medición y, lo que interesa para la ciencia musical, una pantómetra o compás de metal donde están señaladas las medidas de los tubos del órgano y de las proporciones de los trastes en los de cuerda¹¹. En el libro que acompaña al arcón, se explica cómo se han aplicado los logaritmos de John Napier para hacer las particiones de los temperamentos, es decir, para llegar a la partición de los intervalos dentro de la octava ya no por métodos geométricos, sino matemáticos. Este avance fue muy significativo tanto para establecer las proporciones interválicas como para la construcción de instrumentos¹².

La revolución científica del siglo XVII dio lugar a la creación de nuevos instrumentos que han perdurado con éxito hasta hoy, como el piano. Su creación se debe al

¹¹ El arcón con la pantómetra y otros aparatos de medición se conserva en el Museo de la Biblioteca Nacional de España. El libro tiene signatura R/41582.

¹² Para su descripción véase Bordas Ibáñez y Robledo Estaire (1998 y 1999).

constructor de claves e instrumentos de tecla Bartolomeo Cristofori (1655-1731) que trabajaba para el príncipe Ferdinando de Medici en Florencia. Se ha documentado que el autor ya había experimentado con un *Gravicembalo col piano e forte* hacia 1698, además de hacer otros instrumentos de tecla especiales (por ejemplo una espineta oval en 1690) para su patrono. La sustitución del mecanismo de plectrado de las cuerdas (como en el clave, virginal o espineta) por un macillo que las golpea desde abajo, significó para el intérprete la posibilidad de hacer dinámicas (fuertes y pianos) en cada nota, dando lugar a una posibilidad expresiva que hizo del piano el instrumento favorito –en especial en el romanticismo-. Según los estudios de Eleanor Selfridge-Field, Cristofori se habría basado para este nuevo y complejo mecanismo en las leyes que había publicado Isaac Newton en fechas cercanas (*Principia Mathematica*, 1687). En esta obra, Newton formuló, entre otras de sus aportaciones únicas, las leyes del movimiento y entre ellas, las leyes de la palanca: la fuerza, dirección y resistencia. Estos escritos se pudieron conocer en la academia de los arcadianos de Florencia a la que acudía Cristofori y ponerse en práctica en un mecanismo tan sofisticado que requirió ser simplificado por los constructores posteriores. La aportación de nuevas tecnologías y materiales, así como el gusto musical de cada época, ha permitido que el piano sea un instrumento versátil, utilizado en todas las etapas estéticas musicales hasta llegar a las vanguardias actuales, y lo que es más importante, manteniendo un mecanismo basado en lo esencial en el ideado por Cristofori.

El pensamiento ilustrado. Visión pedagógica y de entretenimiento. Las sorpresas musicales. La música mecánica como documento para las interpretaciones históricas

Los tratados de la época ilustrada del s. XVIII y comienzos del XIX tienen un carácter más didáctico y profesional. Se enseña cómo son los talleres de lutería (por ejemplo en la *Encyclopédie*¹³, se enseña a construir órganos y pianos (Dom Bedos de Celles¹⁴) o a construir cilindros para órganos mecánicos y serinettes (Padre Engramelle¹⁵), Todos los tratados se fijan en el órgano, que estaba transformando sus timbres sonoros hacia lo que sería llamado más tarde el órgano romántico. El tratado del benedictino Dom Bedos de Celles fue un auténtico boom que llegó a regiones lejanas incluso en Latinoamérica, como fue el caso de Bolivia. El libro describe con texto y planchas grabadas cómo se fabrica un órgano con todas sus partes, lo que sirvió de inspiración a los organeros de su época y posteriores. Entre ellos el gran Jordi Bosch, que terminó y firmó el soberbio órgano de la real Capilla del Palacio Real de Madrid de 1778. Don Bedos trata también sobre la construcción de un piano de mesa, modelo que empezaba a hacer furor en su época y que probablemente fue tomado como base por los primeros fabricantes de pianos en Madrid.

¹³ *La Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, editada en Francia entre 1751 y 1772. Directores: Denis Diderot y Jean le Rond d'Alembert.

¹⁴ Dom Bedos de Celles, *L'art du facteur d'orgues*, París, 1766-78.

¹⁵ Padre Engramelle. París, 1775 *La Tonotechnie ou l'Art de noter les cylindres, et tout ce qui est susceptible de notation dans les instruments de concerts mécaniques sur la façon de noter le picotage des rouleaux d'orgues mécaniques*.

Pero lo que estaba de moda en el s. XVIII era, además del piano, los instrumentos mecánicos, las cajas de música con o sin autómatas. Desde el punto de vista estético-musical, los instrumentos mecánicos eran vistos por la sociedad ilustrada como un elemento más del buen gusto, algo científico y a la vez sofisticado y delicioso, que supone escuchar música sin necesidad de tener que recurrir a músicos en vivo. Los sonidos que nos han dejado las cajas de música con los cilindros de metal dejan constancia, aunque de manera poco precisa, del arte de interpretar la música en la época. Esto es, de los adornos, *tempi* y demás elementos propios de la interpretación musical.

Un ejemplo maravilloso en este sentido de interpretación mecánica de una música del s. XVIII es el que aportó el relojero suizo Jacquet Droz (1721-1790), del que son muy conocidos sus autómatas. Jacquet Droz dedicó a Fernando VI un reloj, conocido como El Pastor, conservado en el Palacio Real de Oriente (fig. 6), que representa en la cúspide a un pastorcillo que toca un instrumento de viento, algo parecido a una flauta. Lo más interesante es que sopla con aire propio y sus dedos cierran y abren los agujeros haciendo la melodía. Se conserva una grabación sonora realizada en 1996 por RNE/RTVE¹⁶.



Fig. 6. Reloj el Pastor. Jacquet-Droz, mediados s. XVIII. Palacio Real de Oriente, Inv. 10003042.

¹⁶ Véase *Los tesoros de Palacio. El sonido de los relojes y las cajas de música* (1996), Madrid, RNE/RTVE, Patrimonio Nacional.

Llama la atención que el personaje está en un marco iconográfico propio de la figura de Orfeo: sentado en una roca, bajo un árbol con aves y unos animales alrededor. Parece lógica esta evocación al mito musical si recordamos que Fernando VI (1746-1759) fue, junto a la reina Bárbara de Braganza, uno de los mecenas musicales más importantes de las cortes europeas. Entre otros grandes músicos, la pareja real contaba con Farinelli, Domenico Scarlatti, José de Nebra o Francesco Corselli. El reloj fue traído por Jacquet Droz para el monarca en 1758, el mismo año de la muerte de la reina y un año antes de la muerte de Fernando VI (Colón de Carvajal, 1987: 21-29. Bordas Ibáñez, 2001: 319).

De Jacquet-Droz se conserva el famoso trío de autómatas: un escritor, un dibujante y una clavecinista/organista (fig. 7)¹⁷. Un estudio muy detallado, publicado por Franco María Ricci en 1980, transcribe a notación musical las cuatro melodías que interpreta la clavecinista, según aparecen en el cilindro mecánico con puntas (Ricci, págs. 54, 56, 58 y 60), y acompaña una tabla con los adornos y sus signos. Estas melodías fueron grabadas en un microsurco y, aunque la sonoridad no sea buena (se estaban restaurando los mecanismos), es una ocasión única de escuchar el estilo de interpretación musical del barroco, tan importante para la práctica actual.



Fig. 7. Imagen de los tres androides de Jacquet-Droz, 1774. Detalles de sus mecanismos. Museo de Arte e Historia de Neuchâtel (Suiza).

La música notada en cilindros, que se conocía desde el renacimiento, es una nueva revolución en el siglo XVIII: se hacen en formato reducido y las cajas de música o los relojes con sonería, son objetos de consumo en los espacios musicales cortesanos y domésticos, que se crearon en esa época en un entorno femenino. Las mujeres tocaban instrumentos de música como el piano o la novedosa arpa de pedales, y disfrutaban con los instrumentos mecánicos.

Un ejemplo interesante para documentar la interpretación musical del siglo XVIII es la obra ya citada del Padre Engramelle (ver nota 15). El libro es todo un tratado para la interpretación musical de su época. Engramelle cita a los grandes compositores y tañedores de la corte de Luis XIV, Couperin y Rameau, y añade que les hubiera gustado escuchar sus piezas interpretadas en los cilindros. Para poner la música en los cilindros (fig. 8), Engramelle hace todo un tratado sobre interpretación musical, destacando como debe de ser la notación de los adornos y como se resuelven sonoramente. Los efectos, dice, dependen del buen gusto del notador en el cilindro (p. XXIV), sumándose así a las teorías estéticas imperantes en la época. En la página XIV se centra en la

¹⁷ Museo de Arte e Historia de Neuchâtel (Suiza).

serinette, que es la caja de música más conocida según el autor, añadiendo que el que sabe notar un cilindro para este instrumento puede hacer otro.



Fig. 8. Engramelle. Grabado con el trabajo de pasar la música a cilindros.

La moda francesa y el gusto por la música mecánica se muestra en la pintura de Luis Paret y Alcázar de 1783 en que retrata a su esposa¹⁸, vestida a la moda francesa, con una *serinette* como las que se utilizaban para enseñar a cantar a los pájaros las canciones de moda, uno de los usos de estas cajas de música en el ámbito doméstico.

La experimentación con los instrumentos de música y la creación de nuevos modelos ha sido un hito del pensamiento científico y un elemento de modernización. Además de los autores citados otros innovadores del siglo XVIII crearon obras que dieron a conocer en las Academias, como Esteban del Epinoy matemático y constructor de instrumentos mecánicos, relacionado con la Sociedad económica de amigos del país y con la pequeña pero muy artística corte del infante don Luis (Vicente Delgado, 1988).

Como reflexión final, en la construcción y uso de los instrumentos musicales concurren, en todas las épocas, elementos de tipo cultural, musical y científico. Esto nos retrotrae a la Edad Media y al concepto de la música como ciencia, como parte del *quadrivium*. No hay que olvidarlo.

¹⁸ Luis Paret y Alcázar, *María de las Nieves Micaela Fourdinier, esposa del pintor*, 1783. Museo Nacional del Prado, P003250.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRICOLA Martin (1529). *Musica Instrumentalis Deutsch*. Wittenberg.
[https://imslp.org/wiki/Musica_instrumentalis_deutsch_\(Agricola,_Martin\)](https://imslp.org/wiki/Musica_instrumentalis_deutsch_(Agricola,_Martin))
- ARACIL Alfredo (1984), *Música sobre máquinas y máquinas musicales, desde Arquímedes a los medios electroacústicos*. Madrid, Fund. Juan March.
- (1998), *Juego y artificio. Autómatas y otras ficciones en la cultura del Renacimiento a la Ilustración*. Madrid, Cátedra.
- BARBIERI Patrizio (2021), “Athanasius Kircher e gli automata dei gesuiti alla corte imperiale di Pechino (1656-1678)”. *Symposium Musicae. Saggi e testimonianze in onore di Giancarlo Rostirolla per il suo 80° genetliaco*, F. Nardacci y B. Cipriani (eds.). Fondazione Palestrina, pp. 129-142.
- BONANNI Filipo (1722), *Gabinetto Armonico*, Ed. Facsímil y traducción al español de G. Mauleón y M. Piras, 2 vols. Universidad Autónoma de Puebla, 2016.
- BORDAS IBAÑEZ Cristina (2001 y 2008), Instrumentos musicales en colecciones españolas. 2 vols. Madrid. Centro de Documentación de Música y Danza. INAEM/ICCMU. <https://www.musicadanza.es/es/publicaciones/publicaciones-propias-y-coediciones/instrumentos-musicales-en-colecciones-espanolas>
- BORDAS IBAÑEZ Cristina y ROBLEDO ESTAIRE Luis (1998), “José Zaragozá’s box: science and music in Charles II”, *Early Music*, XXVI, 3, pp. 391-413.
- Versión en castellano (1999), “El arcón de José Zaragozá: ciencia y música en la España de Carlos II”, *Nassarre, Revista Aragonesa de Musicología*, XV, 1-2 p. 265-313.
- CAUS Salomon de (1615), *Le raison des forces mouvantes*, Francfort 1615 (ed. facsímil: Amsterdam, Frits Knuf, 1973)
<https://archive.org/details/raisonsdesforce00Caus/page/n7/mode/2up>
- CEA GALÁN Andrés (2014), *La cifra hispana: música, tañedores e instrumentos (siglos XVI-XVIII)*. Universidad Complutense de Madrid.
<https://docta.ucm.es/entities/publication/089e4307-7a3b-4239-8bad-60b7f4986085>
- COLON DE CARVAJAL José Ramón (1987), *Catálogo de relojes de Patrimonio Nacional*. Madrid, Patrimonio Nacional.
- “La colección real de relojes” (1996), Notas al CD *Los tesoros de Palacio. El sonido de los relojes y las cajas de música* Madrid, RNE/RTVE, Patrimonio Nacional.
- ENGRAMELLE Péré (1775), *La Tonotechnie ou l'Art de noter les cylindres, et tout ce qui est susceptible de notage dans les instruments de concerts mécaniques sur la façon de noter le picotage des rouleaux d'orgues mécaniques*, París.
- GHIRARDINI Cristina (2008), “Filippo Bonanni’s Gabinetto armonico and the Antiquarians’ Writings on Instruments”, *Music in Art* XXXIII/1-2, pp. 169-234.

- HOLMAN Peter (2019), "A Title page of Michael Praetorius". *De musica disserenda*, XV/1-2, pp. 1-28.
- JAMBOU Louis (1979), "Réflexions sur la diffusion en Espagne de 'L'Art du Facteur d'Orgues' de Dom Bedos de Celles", *L'Orgue*, nº 12, pp. 12-24.
- KIRCHER Athanasius (1650), *Musurgia Universalis*, Roma.
- KOSTER John (2003), "The Compass as Musical Tool and Symbol", *Musique. Images. Instruments*, núm. 5, pp. 10-31.
- LEON TELLO Francisco José (1974), *La teoría española de la música en los siglos XVII y XVIII*. Madrid, CSIC.
- Los tesoros de Palacio. El sonido de los relojes y las cajas de música* (1996), Madrid, RNE/RTVE, Patrimonio Nacional.
- MARTINEZ DE PRESA Domingo (1662). *Fuerza del Ingenio Humano*. Madrid, José Fernández de Buendía.
- MARTINEZ GONZALEZ Javier (2020), *Arte de violería en la Zaragoza del Renacimiento*. Zaragoza: Ayuntamiento.
- MERSENNE Marin (1636), *Harmonie Universelle*, París.
- ORD-HUME Arthur (2014), "Mechanical Instrument", *The Grove Dictionary of Musical Instruments*, 2º ed. L. Libin, ed. Oxford University Press, vol. 3, pp. 428-434.
- POLLENS Stewart (1995), *The Early Pianoforte*. Cambridge University Press.
- PREVIDI Elen (2017), *Attorno al museo Kirchneriano. Athanasius Kircher e la trattatistica organologica a Roma tra XVII e XVIII secolo*. Lucca, Librería Musicale italiana.
- RICCI Franco María (1980), *Androidi. Le meraviglie meccaniche dei celebri Jaquez-Droz*, Milán, Franco María Ricci, ed.
- SCHOTT Gaspar (1674), *Magia Universalis naturae Et artis*, Bambergae.
- SELGFRIDGE-FIELD Eleanor (2005), "The invention of the fortepiano as intellectual history", *Early Music*, XXXIII, 1, pp. 81-94.
- TODINI Michele (1676), *Dichiaratione della Galleria Armonica*, Roma. Ed. facsímil con introducción de Patrizio Barbieri, Lucca, Librería Musicale Italiana Editrice, 1988.
- VICENTE DELGADO Alfonso de (1988), "Los 'Planes geométricos y dibujos y explicación de nuevos instrumentos de música' (1769), de Esteban del Epinoy", *Revista de Musicología*, XI, 2, p. 855-881.
- VIRDUNG Sebastian (1511), *Musica Getutscht*, Basilea.
- ZARAGOZA José (1675), *Fábrica y uso de varios instrumentos matemáticos*, Madrid. BNE R/41582.
- ZWOLLE, Arnaut de (ca. 1440). BNF. Ms. Latin. 7295