



## La *performance* teatral de las máquinas maravillosas. Configuraciones ambivalentes de la técnica y el teatro en los siglos XVI y XVII

**Sabine Friedrich**

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen – Nürnberg  
Alemania

**Cita sugerida:** Friedrich, S. (2015). La *performance* teatral de las máquinas maravillosas. Configuraciones ambivalentes de la técnica y el teatro en los siglos XVI y XVII. *Olivar*, 16 (23). Recuperado de: <http://www.olivar.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Olivar2014v16n23a06>

### Resumen

El artículo explora las formas de representación y a la dimensión epistemológica de la máquina en el campo discursivo de los siglos XVI y XVII, cuando todavía no existe una diferencia fundamental entre los discursos científicos, paracientíficos, filosóficos y estéticos. A partir de las investigaciones de Jan Lazardig, analiza el carácter paradójico de la ingeniería mecánica entre la funcionalidad y la admiración, la racionalidad y lo maravilloso dentro del contexto español en el Siglo de Oro. En este sentido, el artículo examina las formas de *performance* teatral de la máquina como objeto admirable y maravilloso: por un lado en el teatro de máquinas cortesano y por el otro en los libros de máquinas en la tradición del *Theatrum machinarum*. Analizamos así los paralelismos y las diferencias respecto a sus estructuras, sus modos de representación y sus dimensiones pragmáticas.

**Palabras-clave:** *Theatrum machinarum* - libros de máquinas - ingeniería mecánica - tramoyas teatro palaciego

### Abstract

This article explores the representation techniques and the epistemological dimension of the machine in the discursive field of the sixteenth and seventeenth centuries, a period in which there was no fundamental difference between the scientific, parascientific, philosophic, and aesthetic discourses. Departing from Jan Lazardig's research, this article analyzes the paradoxical character of mechanical engineering in Golden Age Spain, in which it occupied a place between practical functionality and admiration, rationality and wonder. In this sense, this article explores the kinds of theatrical *performance* that the machine could permit as an admirable and wonderful object: on the one hand, in the courtesan theater and its machinery, and, on the other, in machine books in the tradition of the *Theatrum machinarum*. We analyze, therefore, the parallelisms and differences in their structures, representation techniques, and pragmatical dimensions.

**Keywords:** *Theatrum machinarum* - machine books - mechanical engineering - stage machinery - courtly theater

Desde el siglo XVI la ingeniería mecánica se desarrolla de una manera muy productiva, está caracterizada por innovaciones experimentales (Roßbach, 2013: 9). Así, se la puede considerar una ciencia clave dentro del contexto histórico del Siglo de Oro. Mientras que en la Edad Media se define la máquina como una especie de construcción bastante estable, más bien estática, su característica principal a partir del Renacimiento es su movimiento dinámico (Popplow, 1993: 7; Popplow, 1998: 98-116). Se producen una gran variedad de máquinas innovadoras tanto civiles como militares; se construyen entonces cortadores de piedra, máquinas de transporte, máquinas para volar, molinos, grúas, elevadores, bombas y muchas otras.

Por su significación primordial durante el siglo XVII la máquina está omnipresente en los discursos científicos. Sus atributos más característicos son la regularidad, la manejabilidad y la funcionalidad. Así, la máquina - más allá del campo de la ingeniería mecánica en el sentido estricto - aumenta su importancia para transformarse en un concepto central del Siglo de Oro que marca diferentes disciplinas y discursos de este tiempo. Por eso, la máquina se sitúa dentro de un campo discursivo de los siglos XVI y XVII cuando todavía no existe una diferencia fundamental entre los discursos científicos, paracientíficos, filosóficos y estéticos.

La máquina se encuentra en el centro de los esfuerzos para dominar las dinámicas de la naturaleza dentro de un marco manejable y predecible, y por tanto basado en reglas (Popplow, 1998: 143-176; Lazardzig, 2007: 16-18). Se explican las leyes de la naturaleza a partir del funcionamiento mecánico. La máquina - como concepto teórico - se sitúa en el centro de la tentativa de transformar la naturaleza caótica en un sistema controlable. Desarrolla todo su potencial para descifrar el mundo (Popplow, 1993: 21). Así, para Descartes, la reducción de los sentidos humanos a funciones mecánicas es una idea central de sus investigaciones. En una interpretación tecnomórfica del cuerpo humano, Descartes construye una analogía entre el sistema de gasoductos de las cuevas artificiales, fuentes de los jardines reales y el funcionamiento del sistema nervioso (Lazardzig, 2006: 180-183). La máquina se utiliza como un modelo explicativo de las funciones del cuerpo, ya que el cuerpo - como *res extensa* - se puede reducir a leyes mecánicas. Intentos similares de transmitir funciones mecánicas a otros contextos también se pueden encontrar en la obra de Kepler, Newton o La Mettrie. Las máquinas demuestran o hacen visible el funcionamiento del cosmos, de la naturaleza o de la nación. En este contexto, la máquina recibe múltiples connotaciones trascendentales metafóricas (Berns, 2008) y dimensiones espirituales (Burckhardt, 1999: 11-15).

Por eso, Jan Lazardzig en su monografía *Theatermaschine und Festungsbau. Paradoxien der Wissensproduktion im 17. Jahrhundert* (2007) aborda la compleja función de la máquina dentro de su contexto de la Edad Moderna. Según él, la máquina o el pensamiento mecánico es la fuente más prolífica para respuestas en este tiempo, sea con respecto a la anatomía humana o animal, sea con respecto al funcionamiento del cosmos. La máquina resulta ser una metáfora explicativa y exploratoria para una solución completa de los problemas y cuestiones virulentas contemporáneas (Lazardzig, 2007: 10-19).

De gran efecto para el discurso mecánico, desarrollándose a través de las diversas disciplinas (mecánica, arquitectura, filosofía, literatura), es el hecho de que la máquina no solo afecta y cambia al mundo material existente, sino también tiene un inmenso potencial de fuerza creativa. Puede crear algo que hasta entonces es pensable y posible, pero todavía no existe; los límites entre las posibilidades inminentes y las utopías imaginativas artísticas son fluidos. El objetivo es hacer imaginable lo inimaginable, diseñar una imagen de lo Nunca-Visto. Así, parecen visionarias por ejemplo las ideas con respecto a la térmica solar o al generador de vapor de Salomon de Caus, la turbina de vapor de Branca, el hombre volando de Zonca o la rueda de libros de Ramelli (Roßbach, 2013: 45). La idea de una máquina con un movimiento perpetuo es sin duda una de las más grandes provocaciones para el arte mecánico en el Siglo de Oro; en analogía con la piedra filosofal de los alquimistas, se intenta crear una máquina de movimiento continuo (Lazardzig, 2007: 77-78).

En los diseños de las máquinas se nota muy claramente un gusto por lo maravilloso y lo enigmático. Como resultado, los maravillosos efectos de la mecánica se encuentran también en la literatura mágica (por ejemplo en la *Magia universalis naturae et artis* de Gaspar Schott, 1657-1659). Hasta el siglo XVIII no existe una separación estricta entre la práctica científica experimental y los discursos paracientíficos. Efectos mecánicos estupendos, cuyas causas permanecen ocultas para el espectador, se asocian con explicaciones provenientes del campo de la magia.

Jan Lazardzig en su monografía ya mencionada acentúa una ambivalencia peculiar (2007: 63-75). Según él, el desarrollo de la técnica en los tiempos modernos no se puede reducir a un progreso racional continuo, a una diversificación disciplinaria y a una modernización progresiva. Más bien, los discursos de las ciencias modernas y los discursos paracientíficos, filosóficos y artísticos se entremezclan de manera compleja para describir la máquina barroca al mismo tiempo en su función del encanto y del desencanto, en su proceso de ocultar y descifrar el mundo al mismo tiempo. En una

fase de establecimiento de la investigación mecánica-experimental, que intenta legitimarse cada vez más a través de su regularidad, su funcionamiento lógico y su utilidad, las máquinas – según Lazardzig (2007: 21) – son objetos maravillosos. Así, se observa una extraña interacción entre la practicidad y la utopía, entre la tecnicidad y las artes ilusionistas. Las máquinas producen un asombro maravilloso en los espectadores, justamente por que ocultan el secreto de su modo de operación. En este sentido Jan Lazardzig analiza el carácter paradójico de la ingeniería mecánica en el siglo XVII entre la funcionalidad y la admiración, la racionalidad y lo maravilloso (2007: 63-85). Constata una interferencia constante de los aspectos constructivos y mágicos de la máquina. Con todo esto, la máquina forma parte de una *performance* teatral con objetivo de transformar la máquina en un objeto de admiración para disimular la tensión entre la funcionalidad y el aspecto ilusionista.

En este sentido, propongo examinar en las páginas siguientes las formas ambivalentes de la *performance* teatral de la máquina como objeto admirable y maravilloso: por un lado, el teatro de máquinas cortesano y por otro lado los libros de máquinas en la tradición del *Theatrum machinarum* que se producen en el siglo XVI hasta el siglo XVIII. Destacaré los paralelismos y las diferencias respecto a sus estructuras, sus modos de representación y sus dimensiones pragmáticas.

### **La admiración de la máquina en el teatro**

La palabra griega *mechané* significa “herramienta”, pero también “artificio” o “truco”. Esto ya hace referencia a la capacidad de engaño y de ilusión de dispositivos técnicos, especialmente en el teatro.

Ya desde la antigüedad existe una estrecha conexión entre las máquinas, el teatro, la *performance* estética y lo maravilloso. El fenómeno del *Deus ex machina* es un ejemplo muy obvio de esta conexión. En el último momento, antes de la catástrofe inminente la situación dramática cambia súbitamente por la intervención de una instancia divina. Pero – en lo que concierne a la representación teatral - la salvación puede realizarse solamente con el apoyo de una máquina. El salvador divino necesita una máquina para aparecer súbitamente.

Aunque la conexión entre máquina, teatro y representación existe desde la Antigüedad, cobra una pertinencia especial en el Siglo de Oro por la creciente difusión de máquinas innovadoras, que ya hemos mencionado.

Las máquinas son de gran importancia para las producciones teatrales en el Siglo de Oro (Shergold y Varey, 1982; Ferrer Valls 1991; Díez Borque 2003). Sobre todo en el teatro palaciego los directores de teatro utilizan muchísimas tramoyas para producir efectos especiales, por ejemplo máquinas para volar, para desaparecer y aparecer enseguida, máquinas para realizar efectos de viento o de trueno, etc. (Lazardzig, 2007: 38-48). A veces, el ingeniero tiene una función más importante que el director de teatro en el proceso de la realización de una obra teatral. El mundo fantástico, las metamorfosis de la escena y las apariencias maravillosas en el teatro barroco son – en gran parte – efectos producidos por las tramoyas. Las tramoyas crean lo imaginario del barroco; así, se pueden considerar los efectos especiales de las tramoyas como la esencia de la estética barroca (Roßbach, 2008: 19-42).

Sobre todo durante las fiestas palaciegas al aire libre y en el teatro cortesano se crean mundos de ilusión por medio del potencial de la ingeniería mecánica, por ejemplo los fuegos artificiales, los mecanismos de vuelo o los elevadores (Ferrer Valls, 1991: 143-180). Con todo esto, en el discurso de maquinaria barroca se nota un desplazamiento metonímico significativo: la máquina teatral no solo produce los mundos maravillosos de la imaginación, sino se transmiten sus atributos característicos de engaño e ilusión a la máquina misma. La máquina se presenta a sí misma como algo maravilloso. Entonces, no es extraño que los contemporáneos hablen en varias ocasiones de brujería y que llamen al famoso arquitecto Cosme Lotti “El Hechicero” (Nitsch, 2005).

A veces, los espectadores no pueden percibir las tramoyas que crean los efectos extraños porque las tramoyas están escondidas en o detrás de la escena y producen una ilusión teatral bastante perfecta. No se puede ver el sofisticado juego de poleas y cuerdas que hacen hundir el barco o aparecer y desaparecer los actores de un momento al otro. Pero a veces las tramoyas están muy visibles durante la realización de los efectos, sobre todo en las fiestas palaciegas que tienen lugar al aire libre, como se puede ver en la representación de *Les plaisirs de l'île enchantée*.



*Les plaisirs de l'île enchantée: 3ème journée, 7 mai 1664, le palais de l'enchanteresse Alcine dressé sur le bassin des cygne.*<sup>1</sup>

En estas ocasiones se cambia el foco de la atención. Los espectadores no admiran principalmente los efectos engañosos de la ilusión teatral, sino el funcionamiento de las tramoyas. En el teatro de tramoyas la máquina es el actor principal que está expuesto en el centro del escenario (Lazardzig, 2007: 45).

Pero al mismo tiempo la representación teatral de las máquinas es relevante en un contexto muy diferente.

### **La teatralización de la máquina en el *Theatrum machinarum***

La gran importancia de la mecánica en el Renacimiento favorece la producción y difusión de dibujos técnicos de máquinas civiles y militares (Popplow, 1998: 31-60). Dentro de los procesos de construcción tradicionales de la Edad Media la importancia de los dibujos técnicos puede considerarse marginal. Solamente como consecuencia de las innovaciones técnicas renacentistas los dibujos técnicos son de uso corriente. Se publican los escritos de matemática y mecánica de la Antigüedad, por ejemplo de Arquímedes y Euclides. Y a lo largo de los siglos XVI y XVII los arquitectos y ingenieros comienzan a hacer dibujos de las máquinas innovadoras: cortadores de piedra, coches de caballos, cañones, dragas, martinetes, molinos, máquinas de transporte, grúas, elevadores, bombas y muchas otras. Los dibujos aparecen en nuevos campos de producción que necesitan métodos de construcción mucho más complejos en comparación con el pasado. Estos dibujos forman parte de tratados técnicos y libros de máquinas. Los libros – escritos por ingenieros o arquitectos – presentan una colección de máquinas ya existentes o que están todavía en un proceso de desarrollo.

En los tratados se combinan dibujos bastante detallados con explicaciones textuales, así que existe una interacción muy intensa entre los elementos visuales y textuales. El aumento constante de los tratados de ingeniería se debe a un cambio medial: los manuscritos son reemplazados por grabados y xilografías. Así, se puede imprimir tratados de ingeniería con un grado muy superior de calidad y en gran cantidad. Mis reflexiones se dedican tanto al aspecto medial innovativo de los tratados de ingeniería como a su pragmática y su aspecto performativo para analizar su dimensión epistemológica.

Como en toda Europa, también en España se publican libros de máquinas a partir del Renacimiento.<sup>2</sup> Algunos de los ingenieros españoles de esta época son todavía conocidos, como por supuesto Juan de Herrera (García Tapia, 1990: 145-155), pero la mayoría es bastante desconocida hoy en día (García Tapia, 1990: 156-160).<sup>3</sup> Es sobre todo el historiador Nicolas García Tapia quien

analiza el desarrollo técnico del Siglo de Oro en sus numerosas publicaciones (1990: 69-74; 2003: 11-17). Personas como Pedro Juan de Lastanosa, Pedro de Esquivel, Juan Bautista de Toledo y Juan de Herrera son muy bien estudiados como excelentes arquitectos, pero su labor como ingenieros es prácticamente desconocido. Entonces, García Tapia nos presenta el trabajo y las innovaciones de ingenieros como Jerónimo de Ayanz y Beaumont, que se dedica sobre todo al desarrollo de las máquinas de vapor y los molinos de viento (2002: 113-146). Se puede ver claramente que no existe en España en este momento – como tampoco en el resto de Europa – una separación estricta entre los diferentes campos de producción y de investigación, entre el campo de la técnica, la arquitectura y las artes visuales. Son ingenieros polifacéticos: artistas, científicos, técnicos y humanistas al mismo tiempo; por ejemplo Pedro Juan de Lastanosa es un matemático, cartógrafo e ingeniero, pero al mismo tiempo un hombre versado en letras y dibujos (García Tapia, 2002: 57-77).

García Tapia (2002: 11-26) muestra claramente que España fue extraordinariamente productiva en el campo de la invención técnica y la ingeniería en el Siglo de Oro. Como en el resto de Europa aparecen un gran número de libros de máquinas. Pero se perdió la mayor parte de los manuscritos sobre ingeniería y máquinas de autores españoles hechos en España en los siglos XVI y XVII.

El más importante manuscrito sobre máquinas conocido del siglo XVI es *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*, aproximadamente de 1570. Fue atribuido a Juanelo Turriano, un relojero italiano al servicio de Carlos V y de Felipe II, pero – según un hipótesis de García Tapia - el autor del tratado es Pedro Juan de Lastanosa (García Tapia, 1990: 74-137; 2002: 57-77). *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* expone el desarrollo tecnológico en tiempos de Felipe II. El tratado incluye 400 dibujos de buena calidad que muestran máquinas enteras o fragmentos con bastantes detalles. Explicaciones textuales completan y precisan los dibujos. Se puede considerar el libro como una colección de ideas en cuanto a la hidrología, la minería, la realización de puentes, la construcción de molinos, de vías de comunicación y de puertos.

Este manuscrito no es el único escrito en España. Jerónimo Girava escribe otro texto de hidráulica, Antonio García de Céspedes es autor de un libro de instrumentos nuevos. Además existe – según García Tapia (1990: 138-144) - un manuscrito con comentarios y dibujos de Franciso Lobato, un inventor y constructor de molinos; pero este manuscrito no es publicado, así sigue siendo bastante desconocido. Además, se publican otros libros sobre tecnología a partir del Renacimiento en España, pero tratan la ingeniería y las máquinas únicamente de manera secundaria. Otros manuscritos se conservan en la Biblioteca Nacional de Madrid pero se desconoce su autor y su fecha. Solo la aparición y análisis de nuevos documentos y manuscritos perdidos permitirían apreciar en todo su valor la ingeniería española, según García Tapia.

Se puede constatar que los dibujos de máquinas del Renacimiento le parecen poco profesionales a un espectador moderno. Faltan detalles importantes y medidas y no están reproducidos a escala; pocas veces hay una vista en perspectiva. Los ingenieros destacan algunos elementos importantes de la máquina pero no intentan reproducir las formas exactas de la máquina completa.

No obstante, los dibujos muestran toda una gama de técnicas: proyección ortogonal, las vistas de planta, alzado y perfil, proyección oblicua, proyección cartográfica, proyección estereométrica, etc. (Lefèvre, 2008: 36-44). Pero los dibujos no se deben juzgar desde una perspectiva moderna, sino dentro de su contexto histórico. Los libros de máquina se sitúan en el interfaz de la ingeniería, la producción de instrumentos y planos, la arquitectura y las artes visuales.

Al mismo tiempo en los dibujos se presenta un juego sutil de mostrar y ocultar el mecanismo de la técnica. La manera de representar las tuberías parece como por casualidad; sin embargo, los dibujos no sirven para mostrar todo. Solo parcialmente se puede ver la máquina a través de paredes (Lazardzig, 2007: 68-70). No se muestran todos los detalles a través de la mampostería. De esta manera el autor está creando una ambivalencia.



Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*, ca. 1570.<sup>4</sup>

Más bien, se puede constatar una compleja interacción de representación y disimulación. En estas vistas hay letras que hacen referencia a las explicaciones textuales, y en cambio, el texto se refiere a las ilustraciones. Todos los actos de interpretación por parte del lector se enredan en el juego de interacción entre la claridad de las explicaciones textuales y la disimulación visual, por lo que el ingenio del ingeniero parece excelente pero al mismo tiempo sigue siendo impenetrable.

En la mayoría de los casos los dibujos técnicos y los tratados no se utilizan para realizar la construcción de las máquinas sino que tienen funciones sociales y estéticas (Popplow, 1998: 78-98). Los dibujos no se dirigen principalmente al experto; permiten la comunicación y la interacción entre los ingenieros y clientes potenciales o un público noble, erudito y curioso, interesado en tecnología (Lazardzig, 2007: 65; Lefèvre, 2008: 33). Por eso, de diferentes maneras los libros de ingeniería tratan de participar al espectador y el lector. Un modo de hacerlo es integrar al espectador en el dibujo (Lazardzig, 2006: 172).



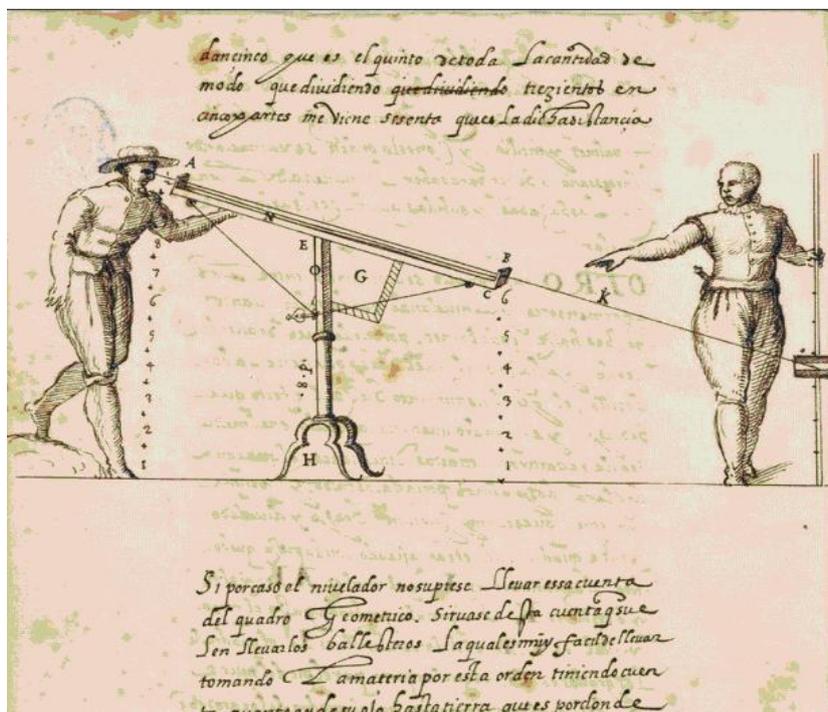
Heinrich Zeising, *Theatri machinarum*, 1607-1614.<sup>5</sup>

Muy llamativo es el gesto de la mano - en el mayor de los casos masculino – que se dirige en dirección de la máquina con un movimiento explicativo (Lazardzig, 2007: 65).



Heinrich Zeising, *Theatri machinarum*, 1607-1614.<sup>6</sup>

En *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (ca. 1570) un espectador observa otra persona con un agrimensor. A través de este gesto deíctico el observador en el dibujo está conectado con las explicaciones textuales del autor.



Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (ca. 1570).<sup>7</sup>

Así, se crea la ilusión de que las explicaciones técnicas vienen directamente de las personas en el dibujo. Además, parece que también el espectador contemporáneo – fuera del dibujo, es decir el lector – sea el testigo del funcionamiento maravilloso de la máquina.

En la mayoría de los casos, los lectores no tienen conocimientos profundos en esta materia, pero les gusta admirar los logros de la técnica moderna – más allá de toda su funcionalidad. La actitud de las personas que se ven en el dibujo expresa una admiración por la máquina innovadora que los lectores contemporáneos deberían imitar – según la perspectiva del ingeniero, autor del libro. Se trata de gozar del divertimento de las maravillas de la técnica.

La voluntad de incitar una recepción llena de admiración se ve sobre todo en aquellos libros de máquinas que son atribuidos a la tradición del *Theatrum machinarum*.<sup>8</sup> En este contexto se desarrolla un nuevo género de literatura técnica de uno o varios volúmenes que se llama *Theatrum machinarum*, *Teatro de las máquinas*. Se trata de unas 800 obras publicadas en latín o en lenguaje vernáculo que se publican entre el siglo XVI y XVIII y que hacen uso de la metáfora teatral para la divulgación del conocimiento técnico.

La referencia al teatro no solo se produce por el título, sino también por las ilustraciones, la estructura del libro y las formas de representar y exponer las máquinas. Uno de los primeros tratados es el libro de Jacques Besson *Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas* (1578). Los libros de esta tradición hacen visible o bien representan el inventario del conocimiento del Siglo de Oro como un espectáculo teatral en un escenario. Los libros parecen ser escenarios donde está expuesto el conocimiento técnico de la época. Este fenómeno es muy obvio en el famoso frontispicio del libro de Andreas Böckler *Theatrum machinarum novum* (1661).



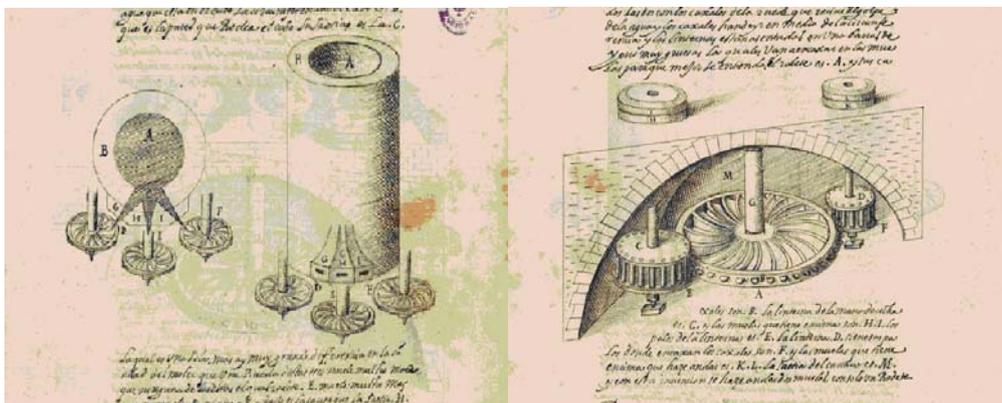
Georg Andreas Böckler, *Theatrum machinarum novum*, 1661.<sup>9</sup>

En el proscenio se pueden ver a Mechanicus y Arquímedes que parecen haber abierto junto con la boca de teatro también las fachadas de las casas de molinos que están en el escenario (Lazardzig, 2007: 67-68; Roßbach, 2013: 149-153). El espectador puede disfrutar de una vista a través del arco del proscenio en el interior de las casas. Así, como consecuencia de la concepción del frontispicio, la percepción del observador se centra en las máquinas que están en un proceso de producción: por lo tanto, aparecen como actores en un escenario. De esta manera se crea una

performance teatral de las máquinas en los tratados de ingeniería. Se exponen las máquinas en una escena teatral con todas sus dimensiones de ilusión y de engaño.

Hasta este momento he analizado sobre todo la dimensión pragmática de los dibujos. Pero queda la pregunta fundamental. ¿Qué representan los dibujos? La variedad de las formas de exponer las máquinas es considerable.

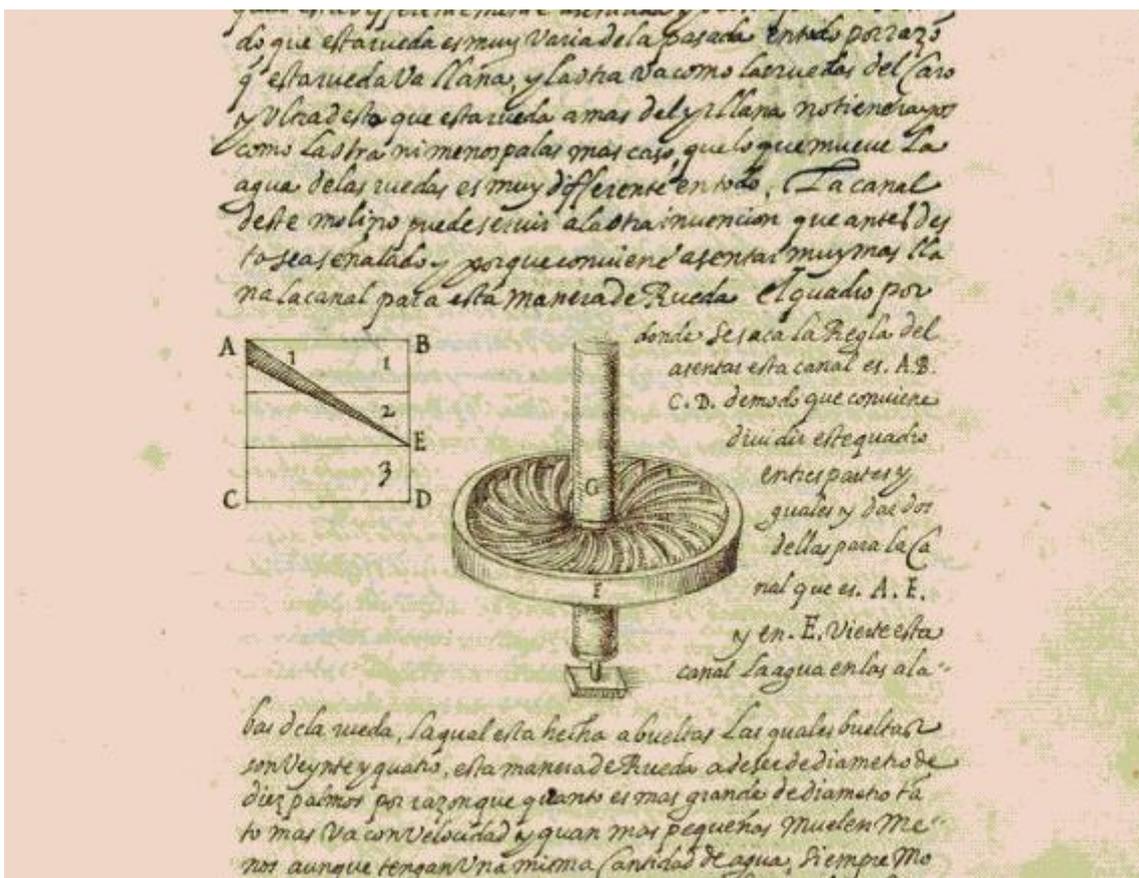
Muchos dibujos representan máquinas ya existentes de una manera bastante realista, como se puede ver en los dibujos siguientes de *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas*. Muestran construcciones de cubos para un molino que mueva tres muelas a la vez.



Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (ca. 1570).<sup>10</sup>

Aparte de las máquinas ya realizadas los libros contienen también utopías técnicas. Muestran un inventario de máquinas y otros artificios ingeniosos, a veces únicamente esbozos. Aunque los libros de máquinas pretenden ser una compilación de las construcciones técnicas en el Siglo de oro, son más bien inventarios visuales de las ideas contemporáneas sobre la física y la mecánica (Popplow, 1998: 177-186). Son visiones. Entonces, a veces el aspecto práctico es secundario. Hay dibujos que visualizan lo Nunca-Visto, lo inconcebible, donde los límites entre lo realizable y el esbozo puramente visionario no se pueden percibir fácilmente, exceptuando a los especialistas.

Se trata de visiones científicas o de un imaginario mecánico, como se puede ver en las representaciones de *Perpetua mobilia* y visiones de volar. Los dibujos realizan o prueban reflexiones teóricas de las ciencias contemporáneas sobre por ejemplo la geometría y la cosmología. Es decir, los dibujos dan continuidad a las reflexiones teóricas de la época en un medio visual. La técnica, por lo tanto, siempre forma parte de una práctica cultural y social. Cabe aquí cuestionarse cómo se puede visualizar reflexiones y hipótesis sobre el mundo físico a partir de construcciones de máquinas técnicas.



Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintinueve libros de los ingenios y de las máquinas* (ca. 1570).<sup>11</sup>

El autor de *Los veintinueve libros de los ingenios y de las máquinas* explica el funcionamiento de una rueda hidráulica con ayuda de un diagrama geométrico. El funcionamiento de la máquina se convierte en una forma alternativa de conocimiento; así, se puede considerar la máquina como un modelo conceptual interdisciplinario del Siglo de Oro.

Entonces, el *Theatrum machinarum* muestra mucho más que únicamente la representación de máquinas innovadoras existentes; los dibujos de máquinas tienen una dimensión explicativa para los procesos tecnológicos, culturales y naturales.

Los dibujos pueden incluir también una dimensión mágica e imaginaria. Los libros muestran lo que ya no existe, lo que no corresponde a la lógica, lo que no es imaginable, lo que es mágico. En el *Theatrum Machinarum* hay una conexión ambivalente entre un lado práctico-realizable y otro lado inconcebible. El ingeniero parece un mago.

También los libros de ingeniería que no lleven la metáfora del teatro en el título pueden incluir formas de escenografía para evocar admiración y asombro por parte de los espectadores. A veces los dibujos muestran efectos mágicos, sobrenaturales; pero a veces el ingeniero finge lo mágico creando efectos mecánicos que le parecen maravillosos al espectador porque el ingeniero oculta el funcionamiento de la máquina y el espectador no encuentra ninguna explicación racional lógica, resultando lo que la literatura del Siglo de Oro llama magia artificial.

Generalmente, los dibujos explican el uso concreto de la máquina con ayuda de algunas personas como actantes funcionales, pero a veces los dibujos de las máquinas pueden incluir un potencial ficticio-literario mostrando situaciones procedentes de un imaginario literario, que podrían ser interpretado como una pequeña narrativa, como se puede ver en los dibujos siguientes que muestran escenas con molinos y tintoreros.



Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintidós libros de los ingenios y de las máquinas* (ca. 1570).<sup>12</sup>

En este sentido, se puede considerar el teatro de las máquinas como un dispositivo teatral; es un lugar de exposición pública de la funcionalidad técnica y de su operatividad. Justamente por la imitación de formas de representación teatral los libros de máquinas se sitúan dentro de una ambivalencia de admiración y funcionalidad, entre representación de la máquina, utopía, visión, ilusión, magia y ficción.

Entonces, existe una ambivalencia fundamental en el *Theatrum Machinarum* del Siglo de Oro. Por un lado, los libros exponen la construcción y el funcionamiento de máquinas técnicas. Por otro lado, las formas de representación de las máquinas, su contextualización dentro del libro y su escenografía crean una atmósfera de lo maravilloso y de asombro. Provocan una admiración más allá de una comprensión lógica por parte de los espectadores. Así, los libros de ingeniería exponen la máquina misma como un espectáculo maravilloso.

Hasta el fin del Siglo de Oro se puede constatar la *performance* teatral de máquinas maravillosas en el teatro de máquinas y en los libros de ingeniería. Pero poco a poco, durante el siglo XVIII – como Lazardzig analiza (2007: 83-86) – empieza la crítica de la escenografía teatral de las máquinas para acentuar únicamente la funcionalidad y la utilidad de la técnica sin efectos espectaculares. Empieza la especialización de la ingeniería con sus normas puramente científicas. Dentro de este proceso de diferenciación la ingeniería intenta continuamente distanciar la máquina del marco teatral ilusionista y excluir los potenciales utópicos y mágicos. La técnica industrial moderna sitúa la función de la máquina en el primer lugar y la máquina se transforma en un objeto funcional-utilitarista y serio, sin dimensión lúdica e ilusionista. La exposición de la máquina pierde su aspecto espectacular, fascinante y ambivalente. Así, el *Theatrum machinarum* se termina.

Solo en el teatro – en el sentido estricto – se mantiene la dimensión mágica y maravillosa de las máquinas: durante la escenografía de comedias en el teatro palaciego (Lazardzig, 2007: 35). El amplio uso de las tramoyas con sus efectos estupendos hace que los espectadores continúen hablando de brujería y magia. Los efectos extraordinarios de las tramoyas en el escenario del teatro siguen siendo un lugar donde lo maravilloso, la ilusión y la máquina técnica están conectados fuertemente. Pero entonces la máquina teatral ya no se encuentra expuesta en el escenario, sino que está produciendo sus efectos maravillosos sin estar visible.

## Notas

1

<http://www.banqueimages.crcv.fr/search.aspx?showtype=single&type=search&query1=INV.GRAV+5789#> <20.11.2015>.

2 Cf. los tratados más conocidos e importantes: Juan de Herrera, *Architectura y machinas*, ca. 1560; Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570; Juan Cedillo Díaz, *De corobates o libela. Tratado breve, provechoso y necesario para encaminar el agua por las cauzas y canchiles a molinos, fuentes y riberas*, 1599; Andrés García de Céspedes, *Libro de instrumentos nuevos*, 1606; cf. García Tapia, 1990: 69-161; 2003.

3 Por ejemplo Jerónimo de Ayanz y Beaumont, Pedro Juan de Lastanosa, Juanelo Turriano, Cristóbal de Rojas, Pedro Esquivel, Jerónimo Girava, Francisco Lobato, Juan Cedillo Díaz, Andrés García de Céspedes; cf. García Tapia, 1990: 69-161; 2002.

4 Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570, Vol. 3, 536, <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

5 Heinrich Zeising, 1621. *Theatri Machinarum*, vol. 1, Leipzig: Grosse, Permalink: <http://diglib.hab.de/drucke/n-80b-4f-helmst-1s/start.htm?image=00059>, <20.11.2015>.

6 Heinrich, Zeising, 1627. *Theatri Machinarum*, vol. 2, Leipzig: Grosse, Permalink: <http://diglib.hab.de/drucke/n-80a-4f-helmst-2s/start.htm?image=00069>, <20.11.2015>.

7 Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570, Vol. 1, 133, <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

8 Las obras más conocidas de la tradición del *Theatrum machinarum* son las siguientes: Jacques Besson, *Theatrum instrumentorum et machinarum*, 1578; Vittorio Zonca, *Novo teatro di machine et edificij*, 1607; Heinrich Zeising, *Theatri machinarum*, 1607-1614; Georg Andreas Böckler, *Theatrum machinarum novum*, 1661; Jacob Leupold, *Theatrum machinarum*, 1724-1788; Johann Matthias Beyer/Johann Karl Weinhold, *Theatrum machinarum molarium*, 1735/88; Jan van Zyl, *Theatrum machinarum universale*, 1736/37; Tileman van der Horst/Jacob Polley, *Theatrum machinarum universale*, 1736/37; Johann Heinrich Gottlob von Justi, *Schauplatz der Künste und Handwerke*, 1762-1805. Para un análisis de esta tradición cf. Bacher, 2000; Roßbach, 2013, Lazardzig 2007.

9 Georg Andreas Böckler, *Theatrum machinarum novum*, 1661, <http://diglib.hab.de/drucke/20-2-geom-2f/start.htm?image=00005>, <20.11.2015>.

10 Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570, Vol. 3, 504, 505, <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

11 Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570, Vol. 3, 488, <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

12 Pedro Juan de Lastanosa, *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), ca. 1570, Vol. 3, 531, 583, <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

## Bibliografía

Bacher, Jutta, 2000. «Das *Theatrum Machinarum* - Eine Schaubühne zwischen Nutzen und Vergnügen», en Hans Holländer (ed.), *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert*, Berlin: Gebrüder Mann Verlag, 509-518.

Berns, Jörg Jochen, 2008. «Himmelsmaschinen und Höllenmaschinen. Ihre Bedeutung für die Maschinengeschichte und deren Ikonographie in der Frühen Neuzeit und im 20. Jahrhundert», en Helmar Schramm & Ludger Schwarte & Jan Lazardzig (eds.), *Spuren der Avantgarde: Theatrum machinarum. Frühe Neuzeit und Moderne im Kulturvergleich*, Berlin/New York: Walter de Gruyter, 66-102.

Böckler, Georg Andreas, 1673 [1661]. *Theatrum machinarum novum. Das ist Neu = vermehrter Schauplatz der Mechanischen Künsten/handelt von allerhand Wasser = Wind = Roß = Gewicht = Hand = Mühlen [...]*, Nürnberg: Fürst, <http://diglib.hab.de/drucke/20-2-geom-2f/start.htm?image=00005>, <20.11.2015>.

Burckhardt, Martin, 1999. *Vom Geist der Maschine. Eine Geschichte kultureller Umbrüche*, Frankfurt./M.: Campus Verlag.

Díez Borque, José María (ed.), 2003. *Teatro y fiesta del Siglo de Oro en tierras europeas de los Austrias*, Madrid: Sociedad Estatal para la Acción Cultural Exterior de España.

Ferrer Valls, Teresa, 1991. *La práctica escénica cortesana de la época del emperador a la de Felipe III*, London: Tamesis.

García Tapia, Nicolás, 1990. *Ingeniería y arquitectura en el renacimiento español*, Valladolid: Universidad de Valladolid.

García Tapia, Nicolás, 2003. *Técnica y poder en Castilla durante los siglos XVI y XVII*, Salamanca: Junta de Castilla y León, 2. Ed.

García Tapia, Nicolás/Jesús Carrillo Castillo, 2002. *Tecnología e imperio. Ingenios y leyendas del siglo de oro*, Madrid: Nivola.

Lastanosa, Pedro Juan de, ca. 1570. *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (conocido como el Pseudo-Juanelo Turriano), 5 Vol., [Manuscrito], <http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000099602&page=1&search=Los+veinti%C3%BAAn+libros+de+los+ingenios+y+de+las+m%C3%A1quinas&lang=es&view=main> <20.11.2015>.

Lazardzig, Jan, 2006. «Die Maschine als Spektakel – Funktion und Admiration im Maschinendenken des 17. Jahrhunderts», en Helmar Schramm & Ludger Schwarte & Jan Lazardzig (eds.), *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*, Berlin: De Gruyter, 167-193.

Lazardzig, Jan, 2007. *Theatermaschine und Festungsbau. Paradoxien der Wissensproduktion im 17. Jahrhundert*, Berlin: Akademie Verlag.

Lefèvre, Wolfgang (ed.), 2004. *Picturing Machines. 1400-1700*, Cambridge: MIT Press.

Lefèvre, Wolfgang, 2008. «Maschinenzeichnungen der Renaissance », en Helmar Schramm & Ludger Schwarte & Jan Lazardzig (eds.), *Spuren der Avantgarde: Theatrum machinarum. Frühe Neuzeit und Moderne im Kulturvergleich*, Berlin/New York: Walter de Gruyter, 28-50.

Nitsch, Wolfram, 2005. «Theater der Magie — Magie des Theaters. Spuk und Zauberei im Theater Calderóns», en Wolfgang Matzat & Gerhard Penzkofer (eds.), *Der Prozeß der Imagination. Magie und Empirie in der spanischen Literatur der frühen Neuzeit*, Tübingen: Niemeyer (Beihefte zur Iberoromania 21), 307–321.

Popplow, Marcus, 1993. «Die Verwendung von lat. *machina* im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit – vom Baugerüst zu Zoncas mechanischem Bratenwender», *Technikgeschichte*, 60, 7-26.

Popplow, Marcus, 1998. *Neu, nützlich und erfindungsreich. Die Idealisierung von Technik in der Frühen Neuzeit*, Münster: Waxmann.

Popplow, Marcus, 2004. «Why draw pictures of machines? The social contexts of early modern machine drawing », en Wolfgang Lefèvre (ed.), *Picturing Machines. 1400-1700*, Cambridge: MIT Press, 17-48.

Roßbach, Nikola, 2013. *Poiesis der Maschine. Barocke Konfigurationen von Technik, Literatur und Theater*, Berlin: Akademie Verlag.

Schott, Gaspar, 1671. *Magia universalis naturae et artis*, 4 vol., Bamberg: Schönwetter.

Shergold, Norman David & Varey, John Earl, 1982. *Representaciones palaciegas: 1603-1699, Estudio y documentos*, London: Tamesis.

Zeising, Heinrich, 1621. *Theatri Machinarum*, vol. 1, Leipzig: Grosse, Permalink: <http://diglib.hab.de/drucke/n-80b-4f-helmst-1s/start.htm>, <20.11.2015>.

Zeising, Heinrich, 1627. *Theatri Machinarum*, vol. 2, Leipzig: Grosse, Permalink: <http://diglib.hab.de/drucke/n-80a-4f-helmst-2s/start.htm>, <20.11.2015>.