

*El manuscrito atribuido a Juanelo Turriano
de la Biblioteca Nacional de Madrid*

JOSÉ A. GARCÍA-DIEGO

Ingeniero de Caminos

La importancia que modernamente se confiere a los factores económicos y sociales en el análisis de cualquier hecho histórico, ha tenido como consecuencia el considerable desarrollo de la Historia de las técnicas.

Desgraciadamente España no sigue por este camino. No existen cátedras de Historia de la ciencia —con excepción— de las de medicina, y ello por una favorable caída de los dados en la vieja política. Y tampoco, desde luego, de Historia de las técnicas. Si un día llegaran a crearse, en una primera etapa las dos materias podrían englobarse en un mismo curso: aunque, como es bien sabido, se trata de dos fenómenos distintos que, a lo largo de las civilizaciones, unas veces se confunden, otras marchan paralelamente e incluso llegan a diverger.

Una de las consecuencias de este interés, ha sido la publicación de casi todos los manuscritos inéditos, incluso algunos menores. Y también libros técnicos antiguos unas veces en edición facsímile, otras no; y sus traducciones a las grandes lenguas de cultura.

Forman un grupo especialmente apreciado los *Theatrum machinorum* que, a la vez que nos van mostrando las diferentes etapas de la evolución técnica, desde antes del Renacimiento hasta la época de la Enciclopedia de Diderot y d'Alambert, tienen además una belleza por sus ilustraciones que hace sean adquiridos incluso por personas a las que no interesa la parte científica.

Recordemos el enorme éxito internacional de la publicación de los Códices de Madrid de Leonardo da Vinci. Sin salirnos del Renacimiento, después de esta obra se ha publicado la traducción inglesa de *Le diversi et artificiose machine* de Ramelli —del que existían ya dos anteriores facsímile— una nueva edición de *La Machine* de Giovanni Branca (1) y *Le*

premier livre des instruments mathématiques mécaniques de Jean Errard (2), nunca antes reproducido. Y seguramente varios más de los que no ha tenido noticia. España sólo contribuye con la edición facsimile y no venal de la traducción castellana de Besson «Teatro de los instrumentos y figuras matemáticas y mecánicas» (1602), debida a la generosidad de mi compañero José Calavera.

Queda poco sin publicar y de mediana importancia, dentro de este campo. Y, sin embargo, uno de los más grandes manuscritos de toda la Historia de la técnica, el denominado *Los veintiun libros... de Juanelo...* que conserva la Biblioteca Nacional de Madrid, está inédito.

Yo trabajo desde hace tiempo, en un libro sobre la vida y la obra de Juanelo Turriano —cuyo título provisional es «El relojero y el río»— y en el estudio del manuscrito al que este trabajo se refiere. Aparentemente lo segundo podría constituir una parte de lo primero; más tarde indicaré brevemente por qué no es éste el caso.

Pasemos, por tanto, a ocuparnos del códice. La primera vez que aparece citado es en la obra de Llaguno y Cean-Bermúdez, «Noticia de los arquitectos y arquitectura de España desde su restauración (3). En él se indica que el bibliotecario mayor Juan de Santander lo encontró «no sé dónde» y lo compró para la biblioteca real. Pero antes pidió informe a Benito Bails: saludemos de pasada a este simpático personaje, gran matemático y astrónomo de la Ilustración (1730-1797) y perseguido por la Inquisición que por aquellas fechas no había aún admitido el sistema heliocéntrico (!). Son los borradores de este informe, documento importantísimo —aunque en algunos puntos no coincido con él— tanto para la apreciación de la obra como para fijar algunas de las características que su autor debe reunir.

Existen otros escritos posteriores sobre el códice, pero poco o nada añaden a la información recogida por Llaguno y Cean-Bermúdez.

Llegamos así a nuestro siglo y a una de las personalidades más extraordinarias que he tenido la suerte de conocer: me refiero a mi maestro y amigo Ladislao Reti.

Habiendo publicado importantes trabajos de investigación en el campo de la química orgánica, creó en Argentina un conjunto químico industrial de primer orden; algunos de sus productos se fabricaron por primera vez en la América Latina. El General Perón lo destruyó, como tantas otras cosas: pero ello no le desanimó y volvió a reconstruirlo en Brasil. Estas labores hubieran ocupado toda la vida de cualquiera.

Pero no la suya, pues al mismo tiempo era considerado como la primera autoridad mundial en Historia de la tecnología del Renacimiento y, especialmente, la que se refiere a Leonardo da Vinci. De quien decía, lo que produjo cierto escándalo en otros eruditos y especialmente en los

patrióticos italianos, que era un ingeniero que ocasionalmente pintaba un cuadro, cuando se encontraba sin dinero. Mereció totalmente la alabanza que copio de nuestro común amigo el medievalista Lynn White Jr. «La combinación de capacidades humanísticas y tecnológicas de Ladislao Reti pueden ser tan impresionantes que desanimen a otros de seguir por su camino. Naturalmente, cuanto más sabe uno, mejor será su trabajo. Pero también son capaces de hacer hallazgos significativos incluso aquellos menos bien dotados.» Entre estos últimos se incluye el que ahora está hablando.

Hacia 1965 Alex Keller, profesor de la Universidad de Leicester había encontrado en la obra de Picatoste (4) la referencia al códice de Turriano e inmediatamente se dio cuenta de su gran importancia. Escribió sobre ello a Lynn White Jr.; en la carta indicaba también su frustración por no disponer de información exacta ni de fondos para trasladarse a Madrid e iniciar la investigación. White puso esto en conocimiento de Reti; éste y Keller se entrevistaron en Londres quince días después y el primero tomó inmediatamente un avión para Madrid comenzando su trabajo conjunto (5).

Al principio, Reti copió a mano algunos de los libros, anotándolos. Después mandó hacer un microfilm del total del manuscrito —que se ha perdido—. Por último tuvo la inmensa suerte de encontrar, en una librería de viejo madrileña, un ejemplar completo del códice mecanografiado: el papel amarillento, los caracteres mostrando la antigüedad de la máquina y todas las figuras reproducidas mecánicamente con la mayor exactitud, pero con línea blanca sobre fondo negro. Este ejemplar me fue regalado por su viuda, a la que recuerdo infinitas veces, entre otras cosas, por la comodidad que me proporciona en mi labor.

El trabajo de Reti y Keller se encaminaba a llevar a cabo una primera edición crítica en inglés, bajo los auspicios de la Sociedad de Historia de la Tecnología y publicada por M.I.T. Press. Pero en 1967 se produjo un incidente inesperado, el segundo descubrimiento de los códices de Madrid obra de Leonardo da Vinci; por cierto que hoy, aplacados los ánimos y muertos parte de los protagonistas, quizá ha llegado ya la hora de relatar, depurada, esta curiosa e instructiva comedia. Ello afecta a nuestro estudio porque el Gobierno, entre otras medidas, tomó la de designar a la persona encargada de su edición crítica y, con gran acierto, eligió a Ladislao Reti; que pudo llevar a buen fin este enorme trabajo. Pero su muerte en 1973, le privó de la alegría de verlo impreso.

Con todo ello, se abandonó el proyecto de edición inglesa del manuscrito de Turriano. Así me lo ha confirmado personalmente el doctor Alex Keller, aunque sin explicarme los motivos. Yo creo que éstos son que aún siendo él un conocido y respetado investigador de las técnicas renacentistas, la colaboración de Reti era absolutamente necesaria.

Pasemos ya a describir el códice atribuido a Juanelo Turriano.

El tema del manuscrito es el agua. Pero no sólo puede considerarse como el primer tratado de hidrotécnica del mundo; sino que trata la materia de un modo exhaustivo mucho más extenso que el de las obras modernas.

Se divide en cinco tomos llevando el primero el título general de la obra que es:

Los Veinte y Un/Libros de los Ingenios y Maquinas de/Juanelo los quales le Mando escribir/y Demonstrar el Cathólico Rey/ D. Felipe Segundo, Rey de las Hespañas/y nuevo Mundo.

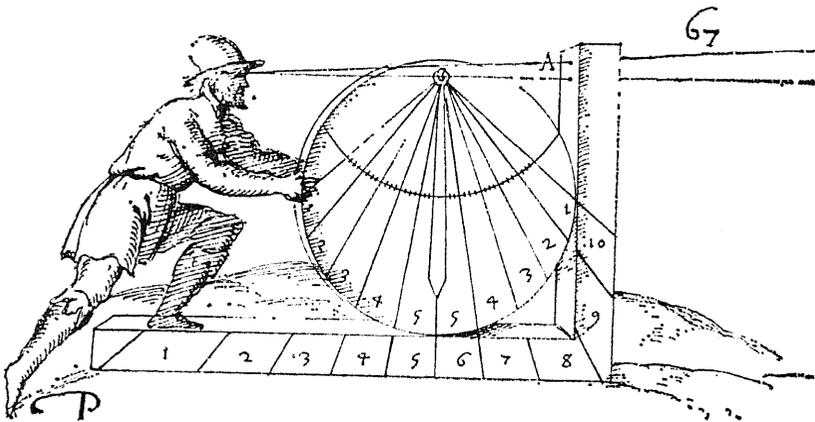
Bajo estas líneas un escudo con las armas de España y, a continuación otra inscripción:

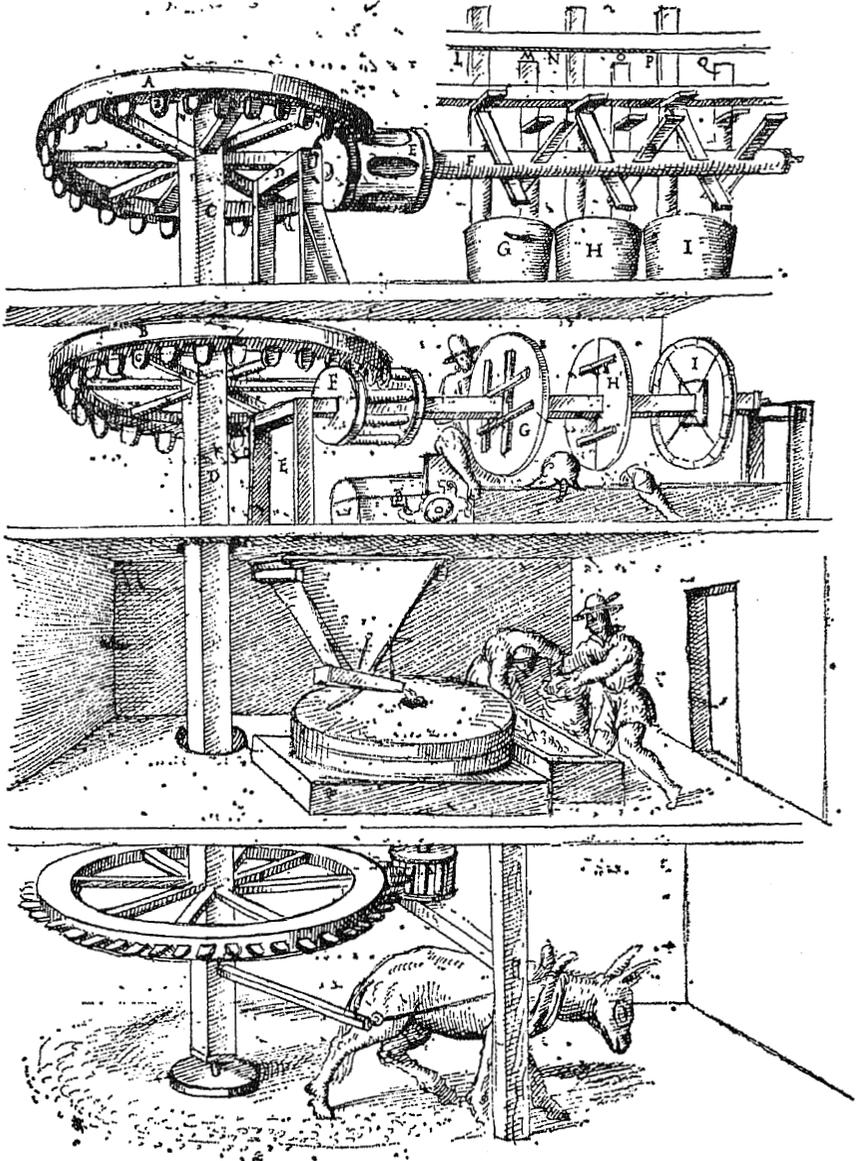
Dedicadas al Serenissimo Señor Don/Juan de Austria Hijo del Cathólico/Rey D. Felipe quarto Rei De las/Hespañias,

Y con ello empezamos ya a topar con los varios enigmas que esta obra presenta.

A continuación hay una segunda portada que dice lo siguiente:

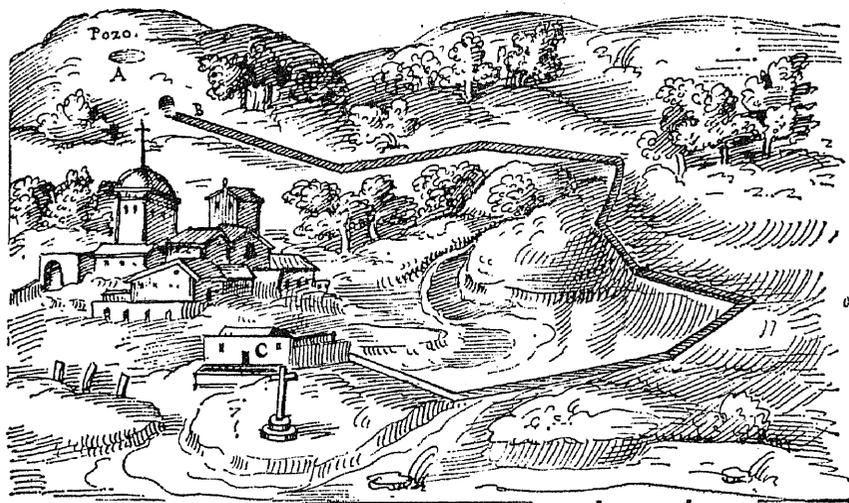
Los Zinco/Libros Primeros de los Yngenios/de Juanelo. Ingeniero Mayor de la/Magestad del Rei D. Felipe Segundo/Rey de las Españas/y Nuebo Mundo. Consagrados al Mesmo Señor/Rei D. Phelipe Segundo su/ Señor, por mano de Juan/Gómez de Mora/su valido.

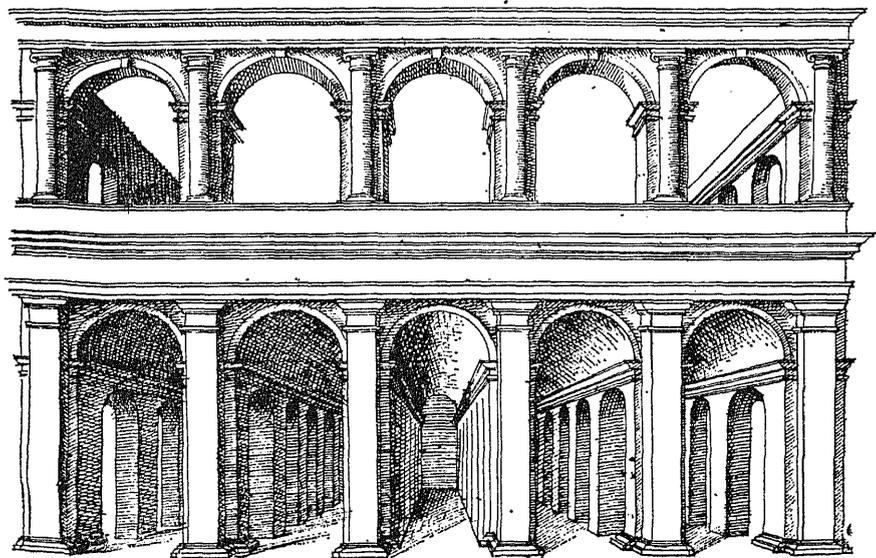




Pero Juan Gómez de Mora (1580-1648), arquitecto mayor de Felipe III y hombre bastante importante en la corte de Felipe IV, parece extraño fuera valido de Felipe II —que por cierto no los tuvo— cuando a la muerte de este Rey tenía sólo diecinueve años. Por tanto, se refiere a Felipe IV, a cuyo hijo natural Juan de Austria dedica su obra. Quizá esto hace que desde los borradores de Bails hasta la actualidad haya sido considerado el código como una copia. Pero en el primero y único trabajo realmente documentado, obra de Ladislao Reti (6), se dice que la letra de uno de los dos amanuenses —por cierto clarísima la de ambos— se identifica con la descrita por Juan de Yciar en 1550 (7) y a la que denomina aragonesa, por ser usada, tanto en la enseñanza como en los documentos públicos, en este reino y en Cataluña y Valencia. Disponemos, por tanto del documento original.

El estado del código es tan perfecto como cuando se escribió. Tiene 483 folios y, por tanto, 966 páginas, incluyendo unas pocas en blanco. Pero aún más interesante que este *corpus*, inigualado en su época, son los centenares de dibujos en donde es difícil saber qué es lo más admirable; la precisión técnica o la belleza artística: ya que siempre que ello es posible añade un paisaje o unos personajes, quizá vestidos a veces con demasiada elegancia para ser obreros.





Incluimos unos cuantos de ellos, representantes de esta dualidad.

El texto es, desde luego, complicado. Ya Benito Bails, gran admirador del código decía: «El estilo, además de su estupenda pesadez y cansabilísimas repeticiones, es bárbaro en lo más de la obra»... Y también: La obra tampoco se escribió en Castilla... «apuntando a la multitud de voces aragonesas»... y, en menor proporción, valencianas y catalanas. Lo que debe tenerse en cuenta para cuando estudiemos el problema de la atribución. En cuanto a Reti hace la observación humorística de que es «característico de... su estilo, la extraña obligación que se fija de contar todo dos veces, cuando no tres». Y también que «su lectura e interpretación... es una penosa labor de amor». Pero mis conclusiones, obtenidas de tres lecturas, del total del código, tomando notas de todas ellas —trabajo desde luego ni fácil ni rápido— me hacen llegar a conclusiones distintas. Las partes repetitivas o incompletas muestran únicamente que se trata de un borrador; es mi experiencia y creo también la de los que me oyen y son autores de publicaciones, que el primer escrito es siempre más largo que el ejemplar en limpio que se envía a la imprenta. En cambio nadie ha hecho notar como el autor alardea a veces de su conocimiento del castellano alineando una serie de palabras sinónimas; ni

tampoco que si pueden elegirse trozos de pesadez difícilmente soportable, también hay otros en excelente e incluso noble castellano.

No es éste el lugar de hacer una descripción detallada del código, pero sí voy a dar un ligero resumen de su contenido. Debe siempre recordarse que mi opinión sobre los distintos libros es muy general y, seguramente, en muchos casos errónea. En efecto, cada uno de ellos necesita un estudio crítico por un especialista que en muchos casos hará descubrimientos, a veces sensacionales. Este estudio crítico sólo se ha hecho, por mí, para el Libro nono, que trata de azudes (8); el resultado ha sido, entre otras cosas, el encontrar, por primera vez en la Historia de las técnicas, una presa de bóvedas múltiples y un sistema hidráulico de múltiples utilidades. Muy recientemente mi amigo y compañero Modesto Viguera ha estudiado una parte de los libros 18 —pilas de puentes— 19 y 20 —obras marítimas— (9). Inmediatamente se dio cuenta de que es éste el primer tratado de construcción portuaria del mundo y además comprende artefactos dragadores que hasta ahora se consideraban de época más tardía.

En los tres primeros libros se trata del agua, sus propiedades, nacimiento, calidad y modo de hallarla. Constituyen una unidad: la introducción al código. El primero es el mejor, pero aún así el conjunto no alcanza la calidad media de la obra. Quizá porque no trata de ingeniería y el autor era un ingeniero, en la acepción moderna de la palabra.

Los libros 4 y 5, que completan el Tomo I se refieren, respectivamente, a instrumentos de nivelación y recetas de betunes. Recordemos al pasar que en el primero de ellos afirma la falsedad de los zahoríes; muestra del espíritu ya racionalista que impregna el manuscrito.

El Tomo II comprende los libros 6 al 10 y trata de acueductos, conducciones hidráulicas, fuentes, azudes y cisternas. Menos el último son todos importantes. Y tanto desde el punto de vista de la Historia de la hidráulica como de la de la ingeniería civil y maquinaria.

Los libros 11 al 13 forman el Tomo III. Y tratan fundamentalmente de molinos y cuestiones conexas. Es una de las partes más importantes y brillantes de todo el código; un estudio completo arrojaría seguramente resultados interesantísimos. Y lo digo porque los cortos escritos de Reti sobre ruedas horizontales y el llamado «molino de regolfo», antepasado de las modernas turbinas, ha dado lugar a discusiones y pasado a los tratados generales de Historia de la hidrotecnología como el de N.A.F. Smith (10).

Diremos, como melancólica anécdota, que el único molino de regolfo que había llegado hasta nuestros días era el del Monasterio del Escorial, obra de Francisco de Mora. Se destruyó en los años cuarenta, por orden del Patrimonio Nacional (11). Que ya se había distinguido en la Historia de la técnica hidráulica, dejando derrumbarse —hubiera podido

mantenerse con una cantidad anual insignificante— la presa de Ontígola, junto a Aranjuez, proyectada y construida por el genial arquitecto Juan de Herrera.

En cuanto al Tomo IV, Libros 14 al 18, se ocupa de puentes y materiales de construcción, con muchas cosas interesantes y probablemente bastantes descritas por primera vez.

Y finalmente el Tomo V —Libros 19 al 21— ya hemos dicho trata, menos el insignificante Libro final, de proyecto y construcción de puertos. Es esta materia que modernamente se estudia por separado de la hidrotécnica. Pero en la que el autor da muestra de muy extensos conocimientos; e incluso hace algunas observaciones de tipo personal, muy raras en el resto de la obra.

Sólo Bails y Santander en el siglo XVIII, Llaguno y Cean-Bermúdez al principio del siglo XX pensaron seriamente en imprimir el código. Los últimos indicando —muy acertadamente—, «que con ello lograría el público tener una obra en castellano anterior a las muchas que sobre los mismos asuntos escribieron los extranjeros, y verían que no eran exóticos en España los conocimientos de las ciencias naturales y exactas en el siglo XVI».

¿Cuanto costaría ahora la edición? He pedido presupuesto hace pocos meses para 2.000 ejemplares, en facsimile, comprendiendo además un volumen de introducción. Y resultó 4.720.000 pesetas, o sea, 2.360 pesetas cada uno. Si en vez de facsimile pensamos en una composición normal —lo que sería quizá más razonable— puede estimarse una reducción del 30 por 100: o sea, 3.300.000 y 1.650 pesetas, respectivamente. Con 6.000 ejemplares las cifras serían 7.073.000 y 970 pesetas.

Estoy seguro de que la edición se agotaría, especialmente por las compras del extranjero. Pero también estoy seguro de que tal primera edición, no será en castellano.

Pasemos ya finalmente a las dos cuestiones principales que afectan al código: quién fue su autor y cuál es su fecha aproximada.

Como el nombre de Juanelo Turriano aparece el principio de cada tomo nos ocuparemos primero de este personaje. Utilizo algunas fuentes nuevas, así como parte de mi investigación en curso; se observan por ello algunas diferencias con lo hasta hoy generalmente admitido.

Nació en Cremona en fecha incierta, pero que podemos suponer 1515 o poco anterior. De origen proletario, su extraordinaria inteligencia se manifestó en muy temprana edad; y atrajo la atención de Giorgio Fondulo que le enseñó matemáticas y astronomía. También se distinguió pronto como relojero —posiblemente sólo en el campo de los «planetarios»— y creador de autómatas.

Después de trabajar para Ferrante Gonzaga y el Marqués del Vasto, pasa al servicio directo de Carlos V, aproximadamente en 1550. Este apreciaba mucho los especiales saberes de Juanelo entre otras cosas por ser él mismo relojero por afición. Por ello le incluye en el reducido séquito que le acompaña a Yuste. La atención que el mundo dedica a esta última etapa de retiro del Emperador alcanza también a sus autómatas. Y desde luego a un reloj astronómico de tal complejidad que sobrepasa por primera vez al de Giovanni Dondi, la obra maestra de la tecnología de la Edad Media. Trabajó también en un segundo reloj, transparente para mostrar su maquinaria, que no quedó terminado hasta después de la muerte de Carlos V.

Felipe II le ofrece y él acepta, el pasar a su servicio y residir en la corte. Allí trabaja no sólo como relojero sino como matemático y astrónomo. Puede atribuírsele, en principio, un planisferio, que yo he descubierto, manuscrito en italiano de 254 hojas y que parece formó parte de la biblioteca de Juan de Herrera, gran amigo suyo; poseía éste su retrato hoy perdido —los únicos que subsisten están en el Escorial, en el Museo toledano de Santa Cruz y en el Museo Cívico de Cremona— y otros libros correspondientes a su colaboración con el Vaticano en el establecimiento del nuevo calendario, al que también ajustó sus maravillosos relojes y a otras materias.

Actuó como lo que hoy llamaríamos ingeniero consultor de Felipe II, entre otros lugares en el monasterio del Escorial y en la acequia de Colmenar cerca de Aranjuez; y es posible fuera el proyectista del famoso pantano de Tibi, cuya presa fue la más alta del mundo durante cerca de tres siglos.

Entre 1563 y 1566 es todavía necesario investigar dos posibles estancias en Italia. Una a petición del Papa a Felipe II, apoyada por el embajador español Duque de Medinaceli: quería tenerle consigo «para cierta cosa que quiere hacer y para su pasatiempo... y que le volverá sano y salvo...». La segunda al servicio de Francesco de Fedici.

Llegamos por fin a la obra que más ha contribuido a su gloria —y le llevó a la ruina—. Nos referimos naturalmente a los ingenios de Toledo. La hazaña de elevar el agua del Tajo al Alcázar, realizando un imposible *contra natura* para sus contemporáneos, hizo que españoles y extranjeros vinieran a visitarlos y se convirtió en una de las grandes atracciones de una ciudad que tenía ya tantas que ofrecer. Un ejemplo, entre muchos de la literatura del Siglo de Oro, es el pasaje de Cervantes: «...pienso que antes que desta ciudad me parta ver lo que dicen que hay famoso en ella, como es el Sagrario, el artificio de Juanelo, las Vistillas de San Agustín, La Huerta del Rey y la Vega» (La ilustre fregona).

Para el primer ingenio había establecido un contrato con la Ciudad, de corte ya marcadamente capitalista: pero él cumplió con creces lo prometido y no recibió ningún pago. El segundo se hizo por cuenta del rey, teniendo después el derecho de elegir uno de los dos para él y sus herederos. También estas promesas se convirtieron en humo.

Empleados sus menguados bienes en dotar a sus nietas y atrozmente empeñado por las obras escribe a Felipe II una patética carta en la que se lee: «queda con mi muerte mi casa en tan extremada necesidad, que se habrá de pedir limosna para me enterrar». Falleció a los pocos días de redactarla, el 13 de junio de 1585. Le enterraron en el convento del Carmen, hoy desaparecido: pocos amigos le acompañaron en este último viaje.

Por Ambrosio de Morales sabemos que era hombre orgulloso de su ciencia. Pero la mejor descripción es la de Esteban de Garibay. «Fue alto y abultado de cuerpo, de poca conversación y mucho estudio, y de gran libertad en sus cosas: el gesto algo feroz, y la habla algo abultada, y jamás habló bien la española; y la falta de los dientes por la vejez le era aún para la suya italiana de grave impedimento».

El secreto del mecanismo de los ingenios se perdió con el tiempo; hay que tener en cuenta que los que lo describen no eran técnicos. Escosura y Beck propusieron soluciones, aunque ingeniosas, erróneas. Lo descubrió, sin embargo, con lógica fina y aguda Ladislao Reti. Se basó principalmente en las descripciones de Morales, Zuccaro y Digby, comparándola con las descritas en los diversos teatros de máquinas de la época. Y después pudo llegar hasta fijar las dimensiones de las distintas piezas, utilizando los documentos del proceso por robo de latón, cuando ambas máquinas dejaron de funcionar. Están éstos en el Archivo de Simancas: por cierto, perfectamente catalogados, pero sin que ningún investigador español se fijara en ellos.

La historia de los ingenios tiene un triste final contemporáneo. Entre las obras destinada a compensar (a mi ver inadecuadamente) a la provincia de Toledo de los perjuicios producidos por el discutido trasvase Tajo Segura se incluyó la reconstrucción parcial de uno de ellos, a escala natural. Este monumento móvil erigido al genio cremonense no hubiera tenido igual en el mundo aún comparándole con algunas reconstrucciones tecnológicas en los Estados Unidos.

Como encargado del proyecto trabajé en él durante bastantes años y puse en ello mucho entusiasmo. Un político cerril devolvió el dinero ya asignado para la construcción. Después vino la crisis económica: y dentro de poco todo el asunto estará alvidado.

¿Después del estudio del código, podemos considerar a Juanelo Turriano como su autor? Reti en sus últimos tiempos y yo, llegamos separadamente a una conclusión negativa; y para establecer la prioridad, así lo indiqué en un trabajo publicado en *Technology and Culture*.

Ello me obliga a dos estudios muy complejos. Uno, nombrar el verdadero autor, que debe ser un genio hasta hoy desconocido por la Historia de la técnica; aún no lo he empezado. El segundo, probar que Turriano no pudo escribirlo: trabajo que tengo bastante adelantado y del que resumo a continuación las directrices principales:

1. El estudio filológico del texto.
2. Las ciudades y pueblos que, respectivamente, conocieron Juanelo y el incógnito autor.
3. Las referencias personales que aparecen en la obra.
4. El análisis de las materias tocadas en el manuscrito y en las que sabemos era Turriano muy versado: matemáticas, relojería, presas de embalse, etc.
5. Distintas cuestiones complementarias.

Sobre la datación del código, Reti establece como fecha *post quem* 1564, en la que se publicó el libro de Girolamo Maggi el más moderno de los que cita. Y como fecha *ante quem* da la de 1569, en que empezó a funcionar el primer ingenio toledano; suponiendo que, como no trata de él en el manuscrito quería proteger el secreto de la máquina hasta que, diremos con expresión moderna, se abrió al público.

Esta fecha deja de ser válida si Juanelo no es el autor. Pero precisamente al empezar a escribir estas líneas estaba trabajando en una datación más precisa, procedente del mismo código; espero alcanzar un resultado útil dentro de poco tiempo.

No quiero ocupar más vuestra atención. Pero para acabar permitidme unas palabras sobre mi posición personal. El código inigualado probablemente nunca será editado en castellano, a pesar del coste mínimo citado. También he perdido la esperanza de un día ver subir el agua del Tajo, elevada por parte de la máquina ideada por el genial cremonense, enigma de su tiempo. Pero todo ello no me ha traído, ni desaliento ni resentimiento.

Estos trabajos han proporcionado muchas horas felices a una vida más bien oscura. Y por ello, cambiando sólo un adjetivo a un verso de Garcilaso puedo terminar diciendo: *no me podrán quitar el ilusionado Sentir...*

- (1) Los dos libros aparecen estudiados en Alex Keller. *Renaissance Theaters of Machines*. Technology and Culture, vol. 19, no. 3. julio de 1978, págs. 495-508.
- (2) Editor Berger Levrault, París.
- (3) Madrid, 1829, tomo II, págs. 250-258.
- (4) «Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI», 1891.
- (5) LYNN WHITE, Jr., *Machina ex Deo: Essays in the Dynamism of Western Culture*. The MIT Press, Cambridge, Mass. & Londres, 1968, págs. 1.954-7.
- (6) LADISLAV RETI, *The Codex of Juanelo Turriano (1500-1585)*. Technology and Culture volumen 8, núm. 1, enero de 1967, págs. 53-66.
- (7) «Arte Subtilissima»..., Zaragoza.
- (8) JOSÉ A. GARCÍA-DIEGO, *The Chapter on Weirs in the Codex of Juanelo Turriano: A Question of Authorship*. Technology and Culture, vol. 17, núm. 2, abril 1976, págs. 217-34.
- (9) «Los artefactos dragadores del códice de Juanelo Torriani de la Biblioteca Nacional de Madrid, España». Obras Públicas «Boletín de información del MOPU», agosto 1978, páginas 5-16. Versión francesa en preparación.
- (10) MAN & WATER. *A History of Hidro-Technology*. Londres, Peter Davies, 1976, páginas 162, 164-6.
- (11) *Op. cit.*, en nota 8.