

Principios sobre gnomónica en la *Varia Commensuracion* de Juan de Arfe

Principles of Gnomonics in Juan de Arfe's *Varia Commensuracion*

José Luis Crespo-Fajardo

<https://orcid.org/0000-0002-3602-1239>
Universidad de Cuenca
ECUADOR
luis.crespo@ucuenca.edu.ec

Fabián Eduardo Cazar-Almache

<https://orcid.org/0000-0002-3318-2256>
Universidad del Azuay
ECUADOR
fcazar@uazuay.edu.ec

Luisa Alejandrina Pillacela-Chin

<https://orcid.org/0000-0002-7653-9016>
Universidad de Salamanca
ESPAÑA
id00819544@usal.es

[*Hipogrifo*, (issn: 2328-1308), 11.2, 2023, pp. 507-526]

Recibido: 22-10-2022 / Aceptado: 13-03-2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.13035/H.2023.11.02.36>

Resumen. Este artículo ahonda en las prescripciones que el orfebre renacentista Juan de Arfe y Villafañe refiere sobre gnomónica en su tratado *De Varia Commensuracion para la Sculptura y Architectura* (Sevilla, 1585-1587). Se examinan al detalle las indicaciones y datos referidos, así como los pormenores tocantes a los instrumentos de medición horaria y tablas de latitudes que Arfe propone. Asimismo, se pone en valor la pervivencia que este apartado tuvo en la posteridad, pues fue aumentado, enmendado y publicado de forma aislada por varios impresores que estimaron en esta breve sección de la *Varia* un aporte singular.

Palabras clave. Arfe; gnomónica; relojes de sol; siglo XVI; tratadística.

Abstract. This article delves into the prescriptions that the Renaissance goldsmith Juan de Arfe y Villafañe refers to on gnomonics in his treatise *De Varia Commensuración para la Sculptura y Architectura* (Seville, 1585-1587). The indications and data referred to are examined in detail, as well as the details concerning the instruments for measuring time and the tables of latitudes that Arfe proposes. It also highlights the survival of this section in posterity, as it was enlarged, amended and published separately by various printers who considered this brief section of the *Varia* to be a unique contribution.

Keywords. Arfe; Gnomonics; Sundials; 16th century; Treatise.

1. INTRODUCCIÓN

El tratado *De Varia Commensuración para Sculptura y Architectura* (1585-1587) fue publicado en Sevilla por el orfebre leonés Juan de Arfe y Villafañe de (León, 1535-Madrid, 1603), para la instrucción de los artífices de su profesión. El Libro I está dedicado a la geometría, elaboración de cuerpos regulares e irregulares, y confección de relojes de sol, conocimientos de estimable utilidad para la formación del platero renacentista. En este artículo nos ocupamos de los fundamentos sobre gnomónica, una enseñanza que se desarrolla en los Capítulos III, IV y V del Título Segundo.

Bonet Correa trató sobre esta parte en su estudio a la edición facsímil de la *Varia* de 1974¹, y otros autores la han abordado someramente². El objetivo de esta investigación, empero, es ofrecer una visión integral de las fuentes del texto junto a su significado y desentrañar la suerte particular experimentada por esta sección en la literatura artística y científica hasta comienzos del siglo XX. Brindamos así datos antes no revelados, en especial en lo concerniente a deudas e influencia. Profundizamos, siguiendo el hilo conductor de la exposición de la *Varia*, en detalles que nos conducen a probables referencias bibliográficas. Para esto recabamos un completo acervo de obras relativas a relojes de sol, cosmografía, cartografía, geometría y matemáticas a través de pesquisas en bibliotecas físicas y virtuales. Hemos así podido identificar diversas fuentes de información, españolas y europeas, que nos revelan la gran erudición de Arfe a la hora de documentarse para la composición de su obra. Finalmente, nos ocupamos de la pervivencia del texto tras la adición de Pedro Enguera a la *Varia*, las mejoras de Assensio y Torres, y las reediciones que la imprenta Saurí realizó por separado.

1. Bonet Correa, 1974.

2. Crespo-Fajardo, 2009.

2. LA CIENCIA DE LOS RELOJES DE SOL Y SU IMPORTANCIA PARA JUAN DE ARFE

La gnomónica, ciencia de la medida horaria, facilita la confección de cuadrantes y relojes solares. El término *gnomónica* proviene de la varilla (gnomon) que, estando emplazada en el suelo o en una pared, proyecta su sombra en concordancia con el tránsito solar aparente. Las distintas horas del día son indicadas de este modo.

Los primeros relojes de sol se desarrollaron en Egipto y Grecia. Vitrubio trató sobre ellos en el capítulo VIII del Libro IX de su tratado. Los árabes contribuyeron a su desarrollo al ubicar el gnomon paralelo al eje de la tierra, ajustando el reloj a la latitud del lugar³. En el medievo hubo aportes importantes y, llegado el Renacimiento, surgieron instrumentos como el anillo universal o el reloj portátil. Los estudios de Oronce Finé, Clavius, Apiano y Münster tuvieron amplia repercusión.

Artistas como Brunelleschi se vieron fascinados por este saber y trataron de relacionarlo con el dibujo perspectivo. Confeccionar relojes de sol requiere dominar la geometría y, de acuerdo a Vitrubio, la gnomónica era valiosa para el planteamiento edilicio. Durero consideraba: «Útil es que los arquitectos, canteros y pintores puedan dibujar el reloj ordinario en las torres, muros y paredes»⁴. En claustros y monasterios resultaban indispensables al regular el horario reglado por las órdenes religiosas.

En el siglo XVI se publicaron en España varios tratados sobre gnomónica. Cabe destacar la traducción del Brocense *Declaración y uso del reloj español de Hugo Helt Frisio* (1549). Juan Pérez de Moya se ocupó de relojes horizontales, verticales y declinantes en sus tratados. Otras obras relevantes fueron el *Libro del nuevo cometa* (1573), de Jerónimo Muñoz, o el *Libro de relojes de sol* (1575), de Pedro Roiz.

La metodología de Arfe, a la hora de confeccionar las diversas partes de la *Varia*, consistió en extraer saberes de fuentes especializadas y darles un enfoque de utilidad para la práctica de la platería. El cariz erudito y científico que adquiere así el tratado era muy conveniente para él, en pos de su pretensión de impulsar la platería como arte liberal y no un simple oficio mecánico y servil. Juan de Arfe, miembro destacado de un reputado linaje de orfebres creadores de algunas de las piezas de plata más valiosas del siglo XVI, buscó mediante diferentes medios dignificar su actividad y elevarla a las cotas de arte liberal⁵. La publicación de textos doctos relativos a la platería puede verse como una tentativa de configurar y dejar patente un corpus teórico de conocimientos equiparable con el de algunas ciencias del trívium y el cuadrivium, yendo en favor de un cambio en la consideración social del arte que practicaba.

3. Navarro de Zuñiga, 1996, p. 487.

4. Raya Román, 1998, p. 145.

5. Ejemplo es la disputa contra el gremio de plateros de Burgos por su negativa a llevar el pendón en la procesión del Corpus de 1593, alegando que su profesión era la de *escultor de oro y plata*, no platero. En la portada de la *Varia* se le designa con dicho calificativo. Ver García López, 2002.

En este instante histórico de revalorización de las disciplinas técnicas se inserta la *Varia*. Para Arfe, un platero, como el arquitecto ideal de Vitrubio, debía ser un *factótum* experto en una amplia variedad de disciplinas, incluyendo la *astrología*, para hacer relojes. Sus declaraciones en el prólogo al tratado establecen un vínculo con la arquitectura que apunta a ingenuidad y nobleza de la platería y a la reivindicación de su liberalidad⁶.

En el siglo XVI la relojería era una actividad especializada y respetada. El relojero podía hacer artilugios mecánicos para catedrales y también ingenios pequeños, encargándose al platero las cajuelas, revestimientos y decoración final⁷. El reloj era un símbolo de poder y estatus social⁸. Todavía los más comunes eran los de sol, más precisos, que se erigían como símbolo en los emblemas y metáforas populares, como las de Quevedo⁹. El reloj tuvo una profunda influencia en la sociedad renacentista, que empezó a reconocer la importancia de los horarios como factor regulador de las actividades económicas¹⁰.

La gnomónica era, por lo demás, un tema que interesaba sobremanera a Felipe II y a su Corte, dadas sus implicaciones con la cosmografía, la topografía y la navegación. La necesidad en el reino de más horologiígrafos, constructores de relojes, era una de las justificaciones por las que Juan de Herrera solicitaba, en 1584, la creación de una Academia Real Matemática¹¹. El dominio geográfico intercontinental del Quinientos precisaba de un desarrollo instrumental en el cual el reloj y otros ingenios tendrían gran relevancia¹².

Para Arfe la gnomónica era una materia de importancia dado que los buenos plateros confeccionaban relojes de sol para la aristocracia o la clientela civil. Los relojes encargados a los artífices como Arfe eran objetos de lujo. Su instrucción era una necesidad, pues evitaba depender de la consulta a artesanos que trabajaban con otros materiales¹³. Los modelos de reloj expuestos en las ilustraciones de la *Varia* debieron ser ejemplos existentes.

Arfe dedicó tres capítulos a estas enseñanzas. A su juicio, convenía al platero estar bien informado sobre astrología:

para hacer los relojes que se ofrecen, pues sin el conocimiento de los círculos de la Esfera, y la firmeza de los polos, y sitio de los trópicos, que son extremos del camino del Sol, no podrán entenderse los rayos solares, para la terminación de las horas¹⁴.

6. De Paula Cots Morató, 2015, p. 618.

7. Ramos de Castro, 2009, p. 151.

8. Debasa y Reigosa, 2020; Aranda Huete, 2008.

9. Parada Juncal, 2021; Sáez, 2022.

10. Girbau, 2000, p. 93.

11. Herrera, *Institución de la Academia Real Matemática*, fol. 3r.

12. Vázquez Manassero, 2018, p. 38.

13. Esteban Lorente, 1988, p. 150.

14. Arfe, *De varia commensuracion*, Prólogo, p. 3.

En consecuencia, solo trató sobre relojes de oro y plata: los que hacen los orfebres. Así lo advierte como colofón: «Otras maneras de relojes hay escritos por muchos autores, pero no tratamos sino de solos los que se hacen de metal»¹⁵. En total describe tres tipos: horizontales, cilindros y ámulos.

3. LA ESFERA Y EL CUADRANTE

Arfe inicia con nociones sobre la esfera, definida como: «una revolución de medio círculo alrededor de su diámetro»¹⁶. De acuerdo a la concepción aristotélica del universo, está rodeada por un zodiaco y volteada sobre un eje oblicuo. La sustentan dos *coluros*, meridianos que cruzan por los polos y que, de acuerdo a Sacrobosco, sirven para distinguir equinoccios y solsticios¹⁷.

El orfebre describe conceptos básicos de cosmografía: línea del horizonte, puntos cenit y nadir, y el modo de dividir la esfera en grados, considerando que cada uno se subdivide en sesenta minutos¹⁸. Expone el círculo Ártico y el Antártico, y manifiesta por qué el día más largo es el solsticio de verano y el más corto el solsticio de invierno, además de dar las fechas de los equinoccios. Al emplazar los trópicos de Cancro y Capricornio, a este último lo denomina *Brumal*, término que nos remite a la *Cosmographia* de Apiano, que podría ser una de sus fuentes¹⁹.

La ilustración [Fig. 1] se asemeja a la que Münster expone en *Rudimenta mathematica*²⁰, en especial por la diagonal del zodiaco, fraccionada en doce partes por los doce signos. Sacrobosco llama a este círculo *línea eclíptica*, pues cuando el sol y la luna se sitúan por debajo acaece un eclipse solar o lunar²¹.

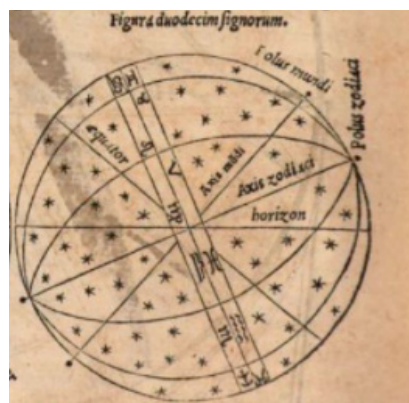
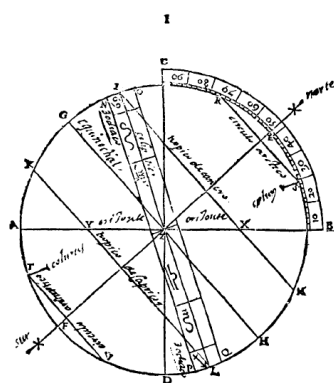


Figura 1. Esferas en Arfe (1585, fol. 24r) y Münster (1551, p. 10)

15. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 35r.

16. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 24r.

17. Sacrobosco, *La Sphera*, fol. 34r.

18. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 24r.

19. «El círculo de Capricornio se dize también Brumal» (Apiano, *La Cosmographia*, fol. 4r).

20. Münster, *Rudimenta mathematica*, p. 10.

21. Sacrobosco, *La Sphera*, fol. 30r.

A continuación, se explican los rudimentos del cuadrante, «guía principal» para los relojes porque permite ver la altura del horizonte o calcularlo a partir de la estrella polar [Fig. 2]. Consideremos que los relojes han de estar ajustados a la latitud del lugar para el que se construyen, y en la esfera y el cuadrante Arfe indicó la ubicación del Polo Norte de acuerdo a la latitud de Madrid (42 grados). En las figuras también está fijada esta ubicación y, más adelante, al citar el método para dibujar líneas horarias en el reloj cilíndrico, alude otra vez expresamente a la altura de Madrid. En cambio, para el reloj ánufo remite alude a la tabla de 43 grados «por ir sucesivamente»²². Esta es la latitud de Valladolid, lo que no resulta del todo casual. Se sabe que Arfe vivía a caballo entre Madrid y Valladolid en el segundo lustro de la década de 1570. Por tanto, habríamos de contemplar la posibilidad de que pensara inicialmente publicar la *Varia* en una de estas ciudades. No era inusual que los autores de gnomónica reflejaran en sus tratados la latitud de la ciudad donde este se imprimiría y vendería para facilitar al comprador la reconstrucción de los artulugios, evitando desajustes²³. Johann Stöffler, por ejemplo, muestra un cuadrante con la ubicación de 48 grados y 40 minutos que, según sus propias tablas de latitudes, corresponde a Tübingen, ciudad universitaria cercana a Stuttgart donde era profesor²⁴. Otro ejemplo es el tratado del valenciano Pedro Roiz, que posiciona al cuadrante en los 39 grados y 30 minutos propios del norte de Valencia²⁵. Caso ejemplar es también el libro de alarifes de Diego López de Arenas, quien coloca el cuadrante a 37 grados por ser, precisamente, la latitud de su patria: Sevilla²⁶.

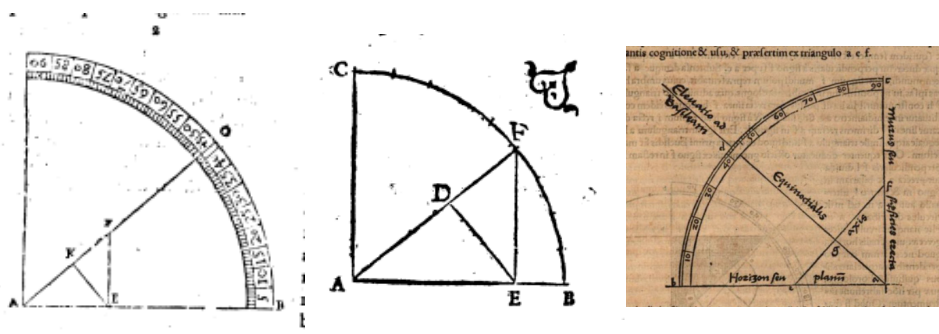


Figura 2. El cuadrante según Arfe (1585, fol. 25r), Roiz (1575, p. 49) y Münster (1551, p. 85)

22. Arfe, *De varia commensuración*, Lib. I, fol. 33v.

23. En este sentido, es factible que, para la ilustración de sus enseñanzas, Arfe se esté valiendo de relojes que ya tiene hechos y cuya efectividad ha comprobado.

24. Stöffler, *Elucidatio fabricae usque astrolabii*, fol. 8v.

25. Roiz, *Libro de Reloges Solares*, p. 50.

26. «Y porque en nuestra patria, Sevilla, según la más común opinión, está en treinta y siete grados, haremos los relojes para esta altura» (López de Arenas, *Breve compendio de carpintería de lo blanco*, fol. 54r).

Estos detalles son indicativos de que el Libro I de la *Varia* debía estar avanzado y, quizá, con las planchas cortadas, antes del traslado del orfebre a Sevilla, en 1579²⁷.

Sostiene una teoría que Arfe, para el Libro I de la *Varia*, pudo haberse apoyado en Rodrigo Zamorano, cosmógrafo de la Casa de la Contratación de Sevilla²⁸. No debe descartarse, y podría pensarse en él como consejero en materia de cosmografía. Sin embargo, principios de geometría como los que expone Arfe aparecen en *Fragmentos Matemáticos* de Pérez de Moya, existiendo paralelismo también con otros contenidos (estereometría o diseño de poliedros, cosmografía y construcción de relojes), lo que sugiere que fue uno de sus textos modelo²⁹.

Volviendo a los contenidos de esta sección, a partir del cuadrante Juan de Arfe explica cómo hacer un reloj horizontal y graduar las horas. Su ilustración tiene gran semejanza con una de Pedro Roiz [Fig. 3].

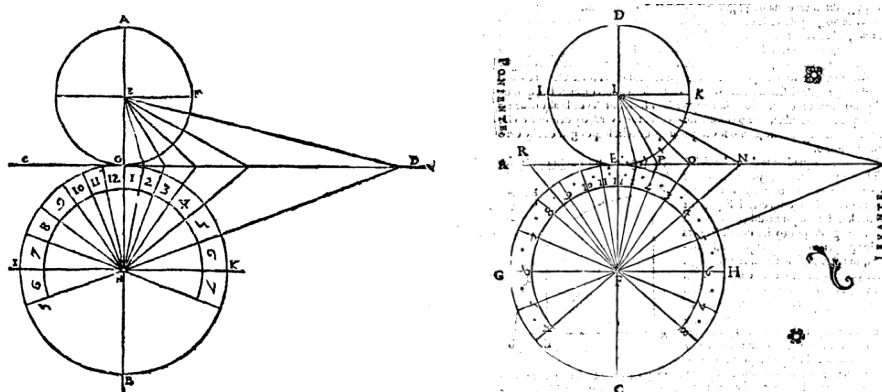


Figura 3. Modo de graduar las horas en el reloj horizontal. Comparación entre Arfe (1585, fol. 25v) y Roiz (1575, p. 50)

El cuadrante es portátil. Arfe adujo que hablaría solo de relojes de metal y existirían algunos horizontales metálicos de bolsillo o faltriquera³⁰. Quizá sea un modelo encajado en un estuche, pues Arfe menciona que el reloj va en una cajuela. Es interesante que recomiende imantar las agujas para verlas «nordestear»³¹. Con este término se advierte del grado en que la línea meridiana se separa del norte.

27. Crespo-Fajardo, 2009, p. 23.

28. García López, 2002, p. 136; Heredia Moreno, 2003, p. 378.

29. Pérez de Moya, *Obra intitulada Fragmentos mathematicos*, 1568.

30. Montañés Fontenla, 1998, p. 43.

31. «Nordestear es no ajustarse la aguja de navegar con la línea del norte» (Covarrubias, *Tesoro de la lengua castellana*, p. 565).

4. TABLAS DE LAS ALTURAS DE ESPAÑA

El capítulo cuarto introduce las tablas de latitudes de las principales poblaciones de la península ibérica³². En sí, son un preámbulo a la exposición sobre el reloj cilindro. Conocerlas es indispensable para graduar los relojes de acuerdo a la latitud donde se ubican.

Arfe expondrá nueve tablas, desde Gibraltar (a 37 grados) hasta Santillana del Mar (a 45 grados). Hoy sabemos que en la península la latitud oscila entre 36 y 43.8 grados, pero en el siglo xvi, aunque la medición de las latitudes había ganado en precisión, aún no lograba consensuarse. Se ha observado que las medidas que da Arfe están siempre en exceso³³. No obstante, si comparamos las latitudes de Pedro Roiz³⁴ con las de Jerónimo Chaves³⁵, contrastan entre sí, siendo más exactas con la realidad las de Roiz. No había un acuerdo general y ni siquiera Tosca, en el siglo xviii, daba una información exacta de las latitudes³⁶.

Por otro lado, Arfe ofrece medidas en grados enteros —con un criterio simplificador— no especificando minutos porque considera que «usar de aquesta maña» permite hacer «los relojes concertados»³⁷. Por eso aplica una suerte de redondeo al alza, subrayando que hay muchos errores al aplicar minutos, útil solo para la cosmografía y ejecución de mapas.

Las tablas posibilitan la predicción del amanecer y anochecer para el día 22 de cada mes³⁸. Cada tabla ordena las poblaciones por orden alfabético, aunque Arfe también indica su disposición geográfica de oeste a este. La de 37 grados, por ejemplo, va de Sanlúcar a Fuengirola³⁹. La de 43 grados transita de Redondela (Pontevedra) a Barcelona, y la de 44 grados va de Monguía (Mugía, La Coruña) hasta Rosas (Gerona). En la tabla de 45 grados se advierte una errata (49 en lugar de 45) en la columna del Polo. El orfebre menciona villas francesas como Bayona o Perpiñán, españolas en la época de los Austrias mayores. También alude a localidades de Portugal, como Oporto, Setubal o «Ataguaia» (Atouguia da Baleia)⁴⁰. En realidad, las tablas de latitudes solían incluir a ciudades de Portugal y Francia con el ánimo de delimitar puntos de referencia para toda la península. Así lo vemos en Nebrija o en Pedro Roiz⁴¹.

32. Las poblaciones señaladas debían ser las más notables de la época. Se advierte en la inclusión de lugares como Xeadalbatasin, topónimo que alude a Gea de Albarracín, importante pueblo morisco de la comarca de Aragón hasta inicios del siglo xvii.

33. Bonet Correa, 1993, p. 56.

34. Roiz, *Libro de Reloges Solares*, pp. 35-37.

35. Chaves, *Chronographia o repertorio de los tiempos*, pp. 251-252.

36. Tosca, *Compendio matemático*, Libro I, Capítulo II, pp. 10-12.

37. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 26v.

38. Higón Calvet, 2003, p. 32.

39. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 27r.

40. Arfe, *De varia commensuracion*, Lib. I, fol. 28r.

41. Nebrija, *Tabla de la diversidad de los días y horas*, 1517; Roiz, *Libro de Reloges Solares*, p. 36.

5. RELOJES CILINDROS

El reloj cilindro es llamado también «reloj de pastor», pues se atribuye a los pastores de los Alpes y Pirineos su uso trazado en bastones. Pequeños y portátiles, fueron muy populares en los siglos de oro. Arfe lo denomina «reloj de columna».

El reloj cilindro que se describe en la *Varia* es de gran finura, semejante al de la pintura *Los Embajadores*, de Hans Holbein el Joven, aunque quizá no tan pequeño. Este reloj se vale de una superficie subdividida en franjas verticales donde se dispone el trazado horario y los signos del Zodiaco, equivalentes a los doce meses. El mes ha de considerarse al observar la hora por la variación de la duración de los días en los solsticios.

El instrumento tiene un cordón engarzado en una argolla con la cual se suspende y sitúa hacia el sol. El gnomon debe orientarse al sol para medir su inclinación considerando la latitud y la fecha, atendiendo a que su sombra caiga a plomo. El remate es móvil para que se ajuste a los meses. El gnomon está engarzado por un perno, de modo que es abatible y puede ser plegado si no está en uso. Arfe da la indicación gráfica de cómo se guarda el gnomon y cómo se desarticula el remate, en una suerte de dibujo de despiece [Fig. 4].

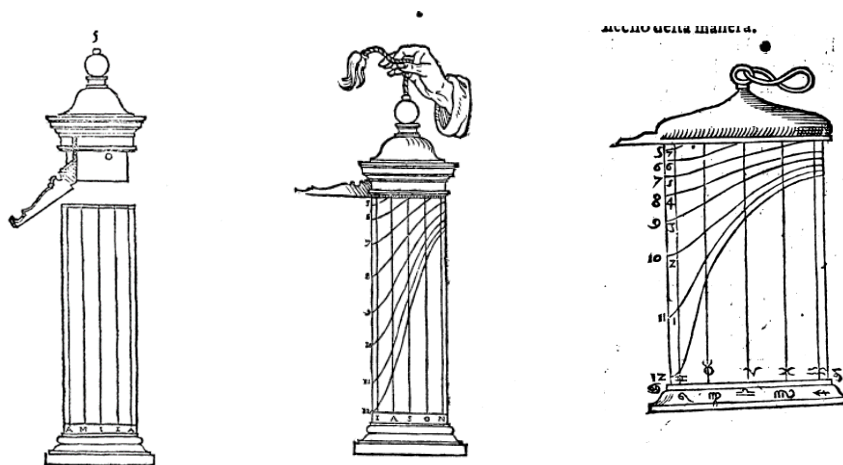


Figura 4. Reloj cilindro en Arfe (1585, fol. 33r y 33v) y Pérez de Moya (1573, p. 243)

Todas las ilustraciones son originales. Bonet apuntó paralelismos con Münster⁴², pero la figura completa del reloj tiene más parecido con Pérez de Moya⁴³ y Oronce Finé. En la ilustración del cálculo del horizonte a través del cuadrante hay cierta similitud con Finé⁴⁴ [Fig. 5].

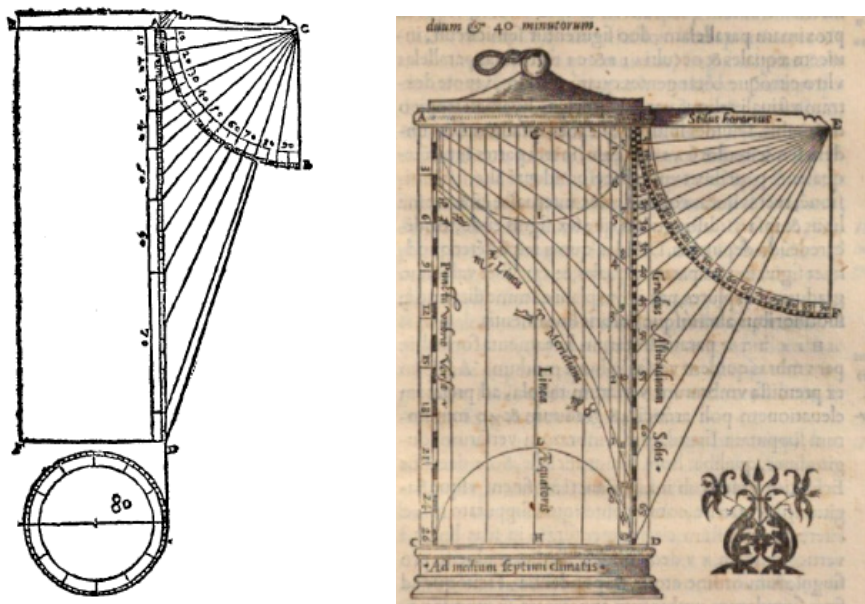


Figura 5. Ilustraciones relativas al reloj cilindro. Arfe (1585, fol. 31v) y Finé (1560, p. 115)

6. RELOJES ÁNULOS

El capítulo v se centra en los relojes ánuos, muy usuales en los siglos XVI y XVII. Fabricados a menudo de latón, no solían ser muy grandes. Los hay desde 3 cm hasta 15 cm de diámetro. A este reloj se le denomina también «anillo campesino» o «anillo solar». Su composición parte del cuadrante y ha de ajustarse a la tabla de latitud correspondiente. Consta de un anillo exterior marcado con los meses y una cara interna con la escala horaria. Tiene otro anillo deslizante con un orificio por donde un haz de luz apunta la hora sobre el anillo interno. Facilita, al ser móvil, variar la posición del orificio de acuerdo al mes. Una argolla en la sección superior lo

42. Bonet Correa, 1974, p. 34.

43. Arfe tenía en su inventario de bienes post mortem una aritmética de Pérez de Moya. Barrio Moya encontró que el libro podría ser *Tratado de matemáticas en que se contiene cosas de Aritmética, geometría, cosmographia y philosophia natural* (donde aparece el reloj cilindro), interesante para Arfe porque trata de las finezas del oro y la plata, estimación de joyas, reducción de monedas y pesos antiguos, geometría, medición de superficies, cosmografía y relojes solares, temas que pudieron serle de utilidad para la composición de la *Varia*. Ver Pérez de Moya, *Tratado de matemáticas*; Barrio Moya, 1982, p. 8.

44. Finé, *De solaribus horologiis, & quadrantibus*, p. 115.

permite suspender y situar hacia el sol, pues hay que orientarlo hasta que el interior graduado esté en sombra, momento en que el haz luminoso señalará la hora.

En las ilustraciones se indican las particularidades de los segmentos que lo integran a partir de la geometría del cuadrante inscrita en los bordes y el cálculo de los grados del polo. Cierta figura presenta una tablilla graduada que guarda similitud con una de Oronce Finé⁴⁵ [Fig. 6].

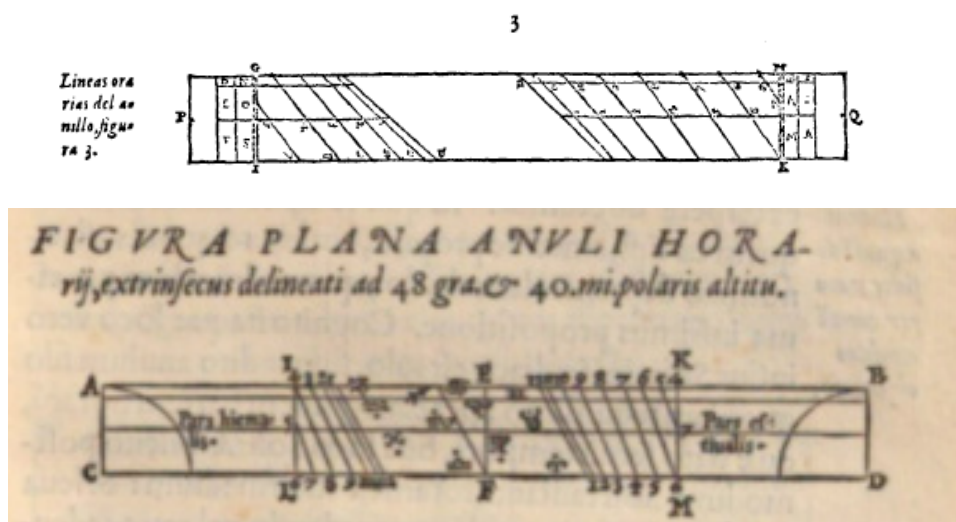


Figura 6. Diagramación de las líneas horarias en el reloj ánulo.
Arfe (1585, Lib. I, fol. 34v) y Finé (1560, p. 127)

7. PERVIVENCIA

7.1. Manuscritos

Sánchez Cantón supuso que en la biblioteca personal de Arfe estaría «la Geometría práctica, de Diego Pérez de Mesa»⁴⁶. A este respecto, sacamos a colación un manuscrito de la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense estudiado por Ortiz de Zárate⁴⁷, datado a finales del siglo XVI y atribuido a Diego Pérez de Mesa o a sus discípulos (Figura 7). Este códice contiene varios folios (fols. 132-136) que, como hemos podido constatar, son en realidad copia de la sección de relojes de la *Varia*. De tal modo, objetando a Sánchez Cantón, sería Pérez de Mesa quien tendría a Juan de Arfe en su librería.

45. Finé, *De solaribus horologiis, & quadrantibus*, p. 127.

46. Sánchez Cantón, 1920, pp. 55-56.

47. Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense, ms. BH.MSS.205; Ortiz de Zárate, 2019.

Una esfera similar a la de la *Varia* aparece también en el manuscrito de fray Juan de Toledo *Descriptiones geometriae et gnomices*, datado en 1621⁴⁸. Asimismo, hay una esfera como la de Arfe en el manuscrito *De solaribus horologiis complectens*, de Juan Bautista Corachán, de hacia 1700⁴⁹ [Fig. 7].

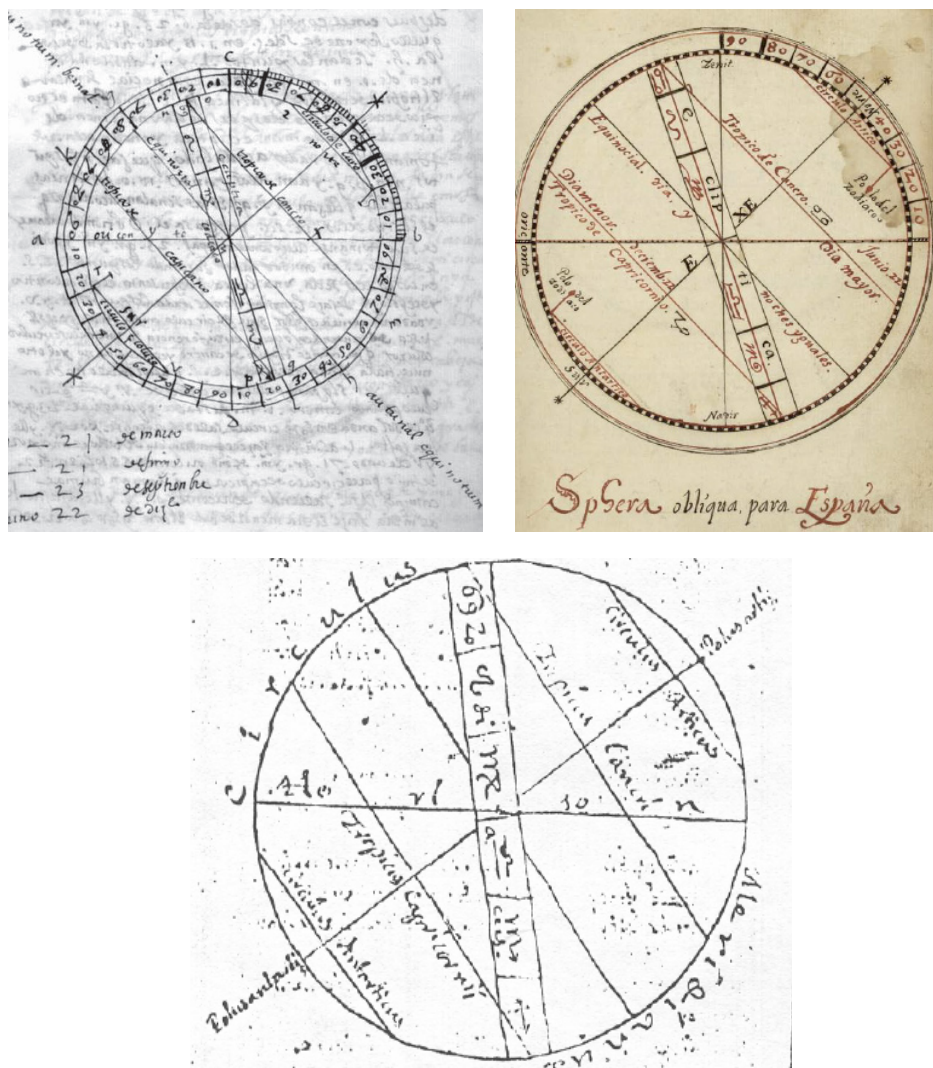


Figura 7. Esferas en los manuscritos de Pérez de Mesa (h.1589), fray Juan de Toledo (h. 1621) y Juan Bautista Corachán (h. 1700)

48. Biblioteca Nacional de España, ms. Mss/9041.

49. Higón Calvet, 2003, p. 33.

7.2. Enguera

En 1736, la viuda del impresor madrileño Pedro de Enguera, Ana Pérez, sacó a la luz una edición de la *Varia* con la novedad de incluir, al final del Libro I, una «Adición del segundo tratado de los Relojes solares», en la cual se explican los relojes de sol murales o verticales, que no aparecían en la *Varia*, y que se conservará en ediciones posteriores

Enguera falleció en 1735, un año antes de que la obra se publicara. En los preliminares descubrimos que la razón del añadido es el observar que Arfe no explicaba mucho sobre relojes horizontales y occidentales, por lo que Enguera se propuso completar la información con láminas que delineó y mandó a abrir. Por este motivo su viuda quedó pobre y adeudada, y en la aprobación se subraya que se le concede el privilegio no tanto porque haga falta el tratado, sino por la piedad del rey, para ver si se recupera de haber gastado tanto dinero en abrir las planchas.

El propio Enguera, que firma el prólogo, declara haber mandado a abrir más de 200 láminas de su caudal, y lo llamativo es que él estima que solo por su añadido de gnomónica el lector querrá buscar el libro, de lo que se colige lo seguro de sí que se sentía⁵⁰.

Pedro de Enguera y Ortega era de Alcañiz (Aragón). En Madrid fue maestro de obras y alarife. Ejerció como maestro de matemáticas de los Caballeros Pajes del Rey y del Real Cuerpo de Artillería. Era un experto en temas sobre astronomía física y construcción de relojes de sol. Había publicado, en 1723, un *Breve tratado de relojes solares, en el cual con facilidad se hallará la práctica de los relojes horizontales y verticales, sin declinación y con ella*, que guarda parentesco con el añadido de la *Varia* y cuenta con imágenes desplegadas en apéndice. En este libro Enguera indica que está abriendo láminas para un segundo tratado que saldrá en breve⁵¹. Quizá ese tratado se convertiría en el añadido de la *Varia*.

La adición consta de 23 páginas y 15 figuras, junto a una tabla que estudia la declinación del sol. Con todo, su calidad ha sido cuestionada. En 1737, Huerta, Martínez Salafranca y Puig se mostraron cáusticos ante el trabajo de Enguera y sugirieron que falseó datos:

Síguese la Adición del segundo tratado de relojes solares de don Pedro Enguera, la cual se reduce a enseñar otro modo más fácil y seguro de hacer el reloj horizontal, a formar el reloj vertical-meridional, el vertical declinante, el lateral oriental, a poner los signos en todos estos relojes, cuya regla cree ser el primero que la escribe en castellano, sin citar el autor de quien la ha tomado; pero con mayor extensión y arte se hallará en el *Horario Universal* de Monsieur Haye, impreso en París en 1726. En las tablas horarias de Luchini, impresas en Roma en 1733, y aun los signos pasados en Juan Conrado⁵².

50. Arfe, *Varia Commensuracion*, 1736.

51. Enguera, *Breve tratado de relojes solares*, p. 67.

52. Huerta, Martínez Salafranca y Puig, *Diario de los literatos de España*, pp. 68-69.

Por otro lado, la precisión de las aportaciones de Enguera han sido puestas en duda. Cabe citar la obra de Bernardo Anaut (1891), que encontró impreciso el procedimiento expuesto para el cuadrante del reloj vertical declinante. Anaut había consultado una edición de Manuel Saurí y había quedado tan sorprendido de la inexactitud de la operación que se decidió a escribir una obra propia, formulando un método exacto y llenar así el vacío existente. Las críticas de Anaut en el prólogo son elocuentes. Manifiesta que la instrucción sobre cuadrante está escrita sin demostración y que «me ha servido de bien poco en ese punto, ni puede servir a nadie»⁵³. Anaut, incrédulo ante la evidencia de que lo estaba publicado era un fallo, construyó el cuadrante siguiendo la fórmula y, de acuerdo a sus palabras: «salió disparatado»⁵⁴. El error surge en las indicaciones para colocar la varilla y el hecho de que se plasmen medidas invariables sin considerar la latitud.

Igualmente, Guía Arnal y Casado Polo observaron un grave error en cuanto al método descrito por Enguera para trazar el reloj vertical declinante. En concreto, el fallo está en la determinación del polo del reloj⁵⁵. Estos autores plantearon una lógica sospecha. Dado que este apartado de la *Varia* tuvo gran difusión, en especial por las reediciones del siglo XIX: «es muy probable que muchos relojes declinantes construidos en esa época adolezcan de exactitud»⁵⁶.

7.3. Assensio y Torres

En 1806 el grabador valenciano José Assensio y Torres, profesor de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, lideró el proyecto de la nueva edición de la *Varia Commensuracion* de Juan de Arfe, contando con un equipo que elaboraría estampas finas [Fig. 8]. Assensio reformó la disposición de contenidos, actualizó el lenguaje y la terminología y presentó estampas nuevas⁵⁷, pero no modificó demasiado el texto y la adición de Enguera está transcrita íntegramente. Al respecto, Assensio ratifica en el prólogo: «Por lo tocante al segundo (tomo), que trata de la Gnomónica o modo de construir toda clase de relojes de sol, nada hemos innovado, pues nos parece que en él se dice cuanto puede necesitarse para el intento»⁵⁸.

La sección de relojes está en el Libro II del Tomo I: *Nociones de astronomía necesarias para saber construir toda especie de relojes de sol*. Los artistas que se ocuparon de esta parte fueron Francisco de la Torre y Rafael Camarón⁵⁹.

53. Anaut, *Manual para construir cuadrantes*, p. 2.

54. Anaut, *Manual para construir cuadrantes*, p. 2.

55. Guía Arnal y Casado Polo, 1998, p. 9.

56. Guía Arnal y Casado Polo, 1998, p. 10.

57. Jerez Moliner, 2001, p. 418.

58. Arfe, *Varia comensuracion de Juan de Arfe*, 1806, Prólogo del editor, p. 2.

59. Jerez Moliner, 2001, p. 413.

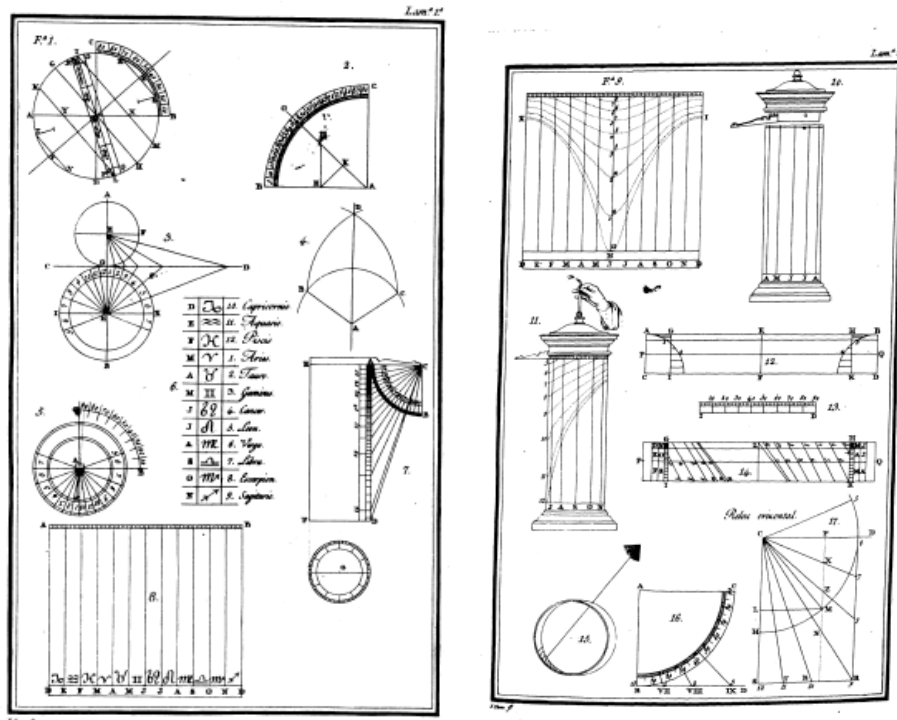


Figura 8. Ilustraciones de la edición de Assensio y Torres (1806, pp. 69-70)

7.4. Saurí

A mediados del siglo XIX la imprenta de Manuel Saurí reeditó fragmentariamente la parte de gnomónica de la *Varia*, con el añadido de Enguera. De esta obra, como hemos podido comprobar, se hicieron impresiones en 1854, 1873, 1882, 1885, 1894 y 1906. El libro se llamó, en un principio, *Arte de construir toda especie de relojes de sol*⁶⁰, pero después adoptó el título de *Manual para construir toda especie relojes de sol*⁶¹.

La familia de impresores Saurí abarcó el siglo XIX. Manuel Saurí i Crespi, el editor de la obra, fue un librero prolífico que publicó muchos manuales pedagógicos y de divulgación, los cuales reeditaba de ordinario. Falleció en 1854, el año en que salía a la luz la obra. Después la imprenta pasó a ser dirigida por su viuda, Francisca Marsal, y a partir de 1860 por su hijo, Manuel Saurí i Marsal, responsables de las sucesivas reediciones⁶².

60. Arfe, *Arte de construir toda especie de relojes de sol*.

61. Arfe, *Manual para construir toda especie relojes de sol*.

62. Nieto Márquez, 2016, p. 324.

Las ilustraciones aparecen en negativo y ostentan sutiles pero notorias diferencias con respecto a la edición de Enguera [Fig. 9]. Imágenes giradas, composiciones de figuras en lo que originalmente eran ilustraciones separadas, omisiones textuales, escala tipográfica mayor, uso gráfico de puntos suspensivos... En realidad la fuente de inspiración de Saurí es la *Varia* de Assensio y Torres, que contenía estas reformas.

No obstante, en las ediciones de Saurí el texto está adaptado a un lenguaje actual. Hay además una adenda final titulada *Astronomía*, con epígrafes sobre el sol, el áureo y epactas, la letra dominical, el ciclo solar, los signos, y una tabla de la declinación del sol.

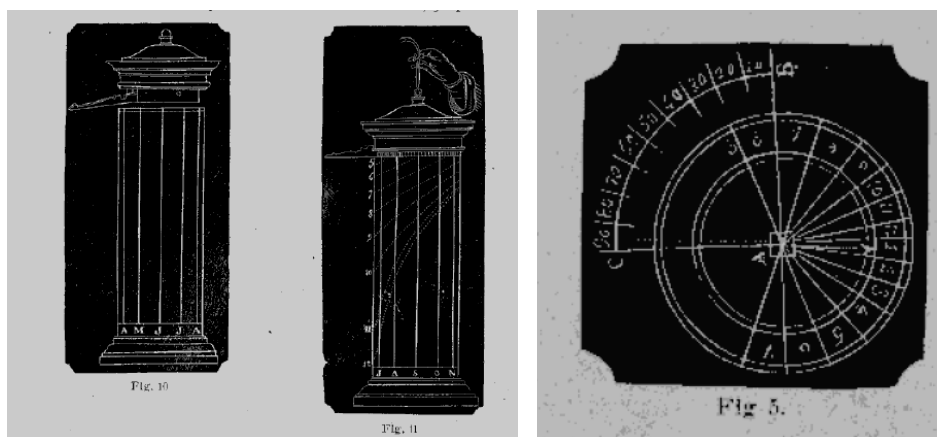


Figura 9. Ilustraciones de *Manual para construir toda especie relojes de sol* (1906, pp. 28 y 12)

8. CONCLUSIÓN

En este estudio se ha intentado revelar las fuentes probables que utilizó Arfe para la confección de la sección sobre gnomónica de la *Varia Commensuracion*. Nombres de autoridades como Finé, Münster, Apiano, Roiz y Pérez de Moya, fueron sus modelos de partida, pero hay que considerar que el orfebre no abandonó nunca su sentido de la originalidad. Poseía Arfe un conocimiento profundo sobre este tema tan necesario para el adiestramiento de los artífices y la dignificación de la platería. Así, sintetizó todo el saber compilado de su investigación en libros e información experiencial para redactar unas páginas comprensibles y didácticas para cualquier aprendiz o maestro de su profesión.

Su principal aporte fue el saber trasladar preceptos sobre astronomía y gnomónica al lenguaje vulgar, adaptándolo a las aplicaciones prácticas de su arte. También es posible valorar aportes como la preparación de nuevas tablas de latitudes y ejemplos de relojes originales. Algunos de estos relojes están pensados para la

latitud de Madrid y Valladolid, lo que podría indicar que la preparación del Libro I de la *Varia* estaba ya avanzada cuando Arfe llegó a Sevilla, en 1579, desde Madrid o Valladolid, para realizar la custodia de plata de la catedral.

Resulta interesante comprobar la pervivencia del apartado de gnomónica de la *Varia* revelada en manuscritos, remodelaciones y manuales prácticos, ya que nos informa de la vigencia que llegó a experimentar una enseñanza tan antigua, proveniente del Renacimiento, hasta los albores del mundo moderno. En este sentido, se subraya la existencia de errores en la confección del reloj meridional, de acuerdo a la adición de Enguera, que fueron puestos sobre el tapete por ciertos autores desde finales de siglo XIX, a pesar de lo cual siguió el librito editándose, probablemente porque continuaba siendo de útil y necesario a los lectores.

BIBLIOGRAFÍA

Anaut, Bernardo, *Manual para construir cuadrantes o sean relojes de sol*, Pamplona, Regino Bescansa, 1891.

Apiano, Pedro, *La Cosmographia de Pedro Apiano*, Amberes, Ioan Bellerio, 1575.

Aranda Huete, Amelia María, «El reloj, símbolo de poder social en la Europa humanista», en *Arte, poder y sociedad en la España de los siglos XV a XX*, Madrid, CSIC, 2008, pp. 153-168.

Arfe y Villafañe, Juan, *De Varia Commensuración para la Esculptura y Architectura*, Sevilla, Andrea Pescioni y Iuan de León, 1585.

Arfe y Villafañe, Juan de, *Varia Commensuración para la escultura y arquitectura. Por Juan de Arfe y Villafañe, natural de León, escultor de oro y plata... Añadido en esta cuarta impresión por don Pedro Enguera*, Madrid, Viuda de don Pedro Enguera, 1736.

Arfe y Villafañe, Juan de, *Varia comensuración de Juan de Arfe y Villafañe [...] Nueva edición corregida, aumentada y mejorada con láminas finas por don Josef Asensio y Torres, y Compañía*, Madrid, Imprenta Real, 1806.

Arfe y Villafañe, Juan de, *Arte de construir toda especie de relojes de sol adicionado con un tratado de los relojes de sol horizontales, verticales, laterales etc.*, Barcelona, Manuel Sauri, 1854.

Arfe y Villafañe, Juan de, *Manual para construir toda especie relojes de sol. Por D. J. de Arfe*, Barcelona, Manuel Sauri, 1906.

Barrio Moya, José Luis, «El platero Juan de Arfe Villafañe y el inventario de sus bienes», *Anales de Estudios Madrileños*, 19, 1982, pp. 23-32.

Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense, ms. BH.MSS.205.

Biblioteca Nacional de España, ms. Mss/9041.

- Bonet Correa, Antonio, «Juan de Arfe y Villafañe: escultor de oro y plata y tratadista», en *De varia Commensuracion para la esculptura y architectura*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, 1974, pp. 8-65.
- Bonet Correa, Antonio, *Figuras, modelos e imágenes en los tratadistas españoles*, Madrid, Alianza, 1993.
- Chaves, Jerónimo, *Chronographia o repertorio de los tiempos, el más copioso y preciso que hasta ahora ha salido a luz*, Madrid, Ioan Gutiérrez, 1566.
- Covarrubias y Orozco, Sebastián de, *Tesoro de la lengua castellana o española*, Madrid, Luis Sánchez, 1611.
- Crespo-Fajardo, José Luis, *Preceptiva gráfica de Juan de Arfe*, tesis doctoral, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2009.
- Debasa, Felipe, y Roberto Reigosa, «Relojes, relojeros, ciencia y estatus social», *Anuario brigantino*, 43, 2020, pp. 335-350.
- Enguera, Pedro de, *Breve tratado de relojes solares, en el cual con facilidad se hallará la práctica de los relojes horizontales y verticales, sin declinación y con ella*, Madrid, Ángel Pascual, 1723.
- Esteban Lorente, Juan Francisco, «Sistemas proporcionales en la platería aragonesa del Renacimiento y Barroco», *Artígrama*, 5, 1988, pp. 145-166.
- Finé, Oronce, *De solaribus horologiis, & quadrantibus, libri quatuor*, París, Guliemam Cavellat, 1560.
- García López, David, «De platero a escultor y arquitecto de plata y oro: Juan de Arfe y la teoría artística», en *Estudios de platería: San Eloy*, Murcia, Universidad de Murcia, 2002, pp. 127-142.
- Girbau, Joan, «Estudio introductorio al *Libro de los Reloges Solares* de Pedro Roiz, publicado en Valencia en 1575», *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 1, 2000, pp. 93-108.
- Guía Arnal, Manuel, y Eduardo Casado Polo, «Un importante error de Pedro de Enguera en su "Addición" al tratado *De Varia Commensuracion* de Juan de Arfe», *Analema. Boletín de la Asociación de Amigos de los Relojes de Sol*, 22, 1998, pp. 9-10.
- Higón Calvet, José Luis, *Contribuciones al estudio del asoleo geométrico. Procedimientos para el cálculo del factor de obstrucción solar*, tesis doctoral, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, 2003.
- Heredia Moreno, María del Carmen, «Juan de Arfe Villafañe y Sebastiano Serlio», *Archivo Español de Arte*, 304, 2003, pp. 371-388.
- Herrera, Juan de, *Institución de la Academia Real Mathemática*, Madrid, Guillermo Droy, 1584.

- Huerta, Francisco Manuel de, Juan Martínez Salafranca, y Leopoldo Jerónimo Puig, *Diario de los literatos de España: en que se reducen a compendio los escritos de los autores españoles, y se hace juicio de sus obras, desde el año 1737*, Madrid, Antonio Marín, 1737.
- Jerez Moliner, Felipe, *Los artistas valencianos de la Ilustración y el grabado biológico y médico*, Valencia, Ajuntament de València, 2001.
- López de Arenas, Diego de, *Breve compendio de carpintería de lo blanco y tratado de alarifes*, Sevilla, Luis de Estupiñán, 1633.
- Montañés Fontenla, Luis, «Los cuadrantes solares de Juanín Cocart, relojes madrileños portátiles del siglo XVI», *Alta relojería*, 3, 1998, pp. 41-43.
- Münster, Sebastian, *Rudimenta mathematica*, Basilea, Henrich Petri, 1551.
- Navarro de Zuñillaga, Javier, *Imágenes de la perspectiva*, Madrid, Siruela, 1996.
- Nebrija, Antonio de, *Tabla de la diversidad de los días y horas*, Alcalá de Henares, Arnao Guillén de Brocar, 1517.
- Nieto Márquez, Inés, «Los catálogos comerciales y la librería de Manuel Saurí i Crespí (1803-1854)», en *La publicidad del libro en el mundo hispánico (siglos XVII-XX): los catálogos de venta de libreros y editores*, Barcelona, Calambur, 2016, pp. 301-326.
- Ortiz de Zárate Leira, José María, *Estudio crítico: Diego Pérez de Mesa*, Madrid, Digibís, 2019.
- Parada Juncal, Samuel, «El motivo del reloj en la poesía satírica y burlesca de Quevedo», en *Labor improbus. Actas del X Congreso Internacional Jóvenes Investigadores Siglo de Oro (JISO 2020)*, ed. Carlos Mata Induráin y Miren Usunáriz Iribertegui, Pamplona, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra, 2021, pp. 259-272.
- Pérez de Moya, Juan de, *Obra intitulada Fragmentos mathematicos: en que se tratan cosas de geometría, y astronomía, y geographia, y philosophia natural, y sphaera, y astrolabio, y nauegacion, y relojes*, Salamanca, Juan de Canoua, 1568.
- Pérez de Moya, Juan de, *Tratado de matemáticas: en que se contienen cosas de aritmética, geometría, cosmografía, y filosofía natural. Con otras varias materias, necesarias a todas artes liberales y mecánicas*, Alcalá, Juan Gracián, 1573.
- Ramos de Castro, Guadalupe, «El maestro Antón relojero de Valladolid en la primera mitad del siglo XVI», *BSAA Arte*, 75, 2009, pp. 145-156.
- Raya Román, José María, «El libro de los relojes», en *Libro de Arquitectura. Hernán Ruiz II. Estudios generales del manuscrito*, Sevilla, Fundación Sevillana de Electricidad, 1998.
- Roiz, Pedro, Valencia, *Libro de relojes solares*, Valencia, Pedro Huete, 1575.
- Sacrobosco, Johannes de, *La Sphaera*, Valladolid, Adrian Ghemart, 1568.

- Sáez, Adrián J., «Algo más sobre las poesías relojeras de Quevedo: arte y cultura material», en *Quevedo en su contexto poético: la silva*, Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela, 2022, pp. 349-366.
- Sánchez Cantón, Francisco, *Los Arfes: escultores de plata y oro (1501-1603)*, Madrid, Calleja 1920.
- Stöffler, Johann, *Elucidatio fabricae ususque astrolabii*, París, Marnef, 1564.
- Tosca, Tomás Vicente, *Compendio matemático: en que se contienen todas las materias más principales de las Ciencias que tratan de la cantidad*, Valencia, en la oficina de los hermanos de Orga, 1794.
- Vázquez Manassero, Margarita Ana, *El «yngenio» en palacio: arte y ciencia en la corte de los Austrias (ca. 1585-1640)*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2018.
- Wilkinson, Alexander S., *Iberian Books: Books Published in Spanish Or Portuguese Or on the Iberian Peninsula before 1601*, Leiden / Boston, Brill, 2010.