

Edgar Maurico Ulloa Molina

De prospectiva pingendi sive perspectiva artificialis. Las observaciones de Thomas Harriot y Galileo Galilei del relieve lunar

Abstract. *Thomas Harriot (England) and Galileo Galilei (Venice) made telescopic observations and drawings of the lunar relief. Although Harriot preceded the Florentine philosopher, Galileo, by means of Renaissance's pictorial perspective could interpret his perceptions in a way significant to produce the suitable material to overthrow the peripatetic conception of our satellite.*

Keywords: *Galileo. Thomas Harriot. Lunar Relief. Perspective. Shadow representation.*

Resumen. *Thomas Harriot (Inglaterra) y Galileo Galilei (Venecia) hicieron observaciones telescópicas y dibujos del relieve lunar. Aunque Harriot precedió al filósofo florentino, Galileo, mediante la perspectiva pictórica renacentista pudo interpretar sus percepciones de una manera significativa para producir el material adecuado para derrocar la concepción peripatética de nuestro satélite.*

Palabras clave: *Galileo. Thomas Harriot. Relieve lunar. Perspectiva. Representación de sombras.*

La perspectiva pictórica se inventó en las primeras décadas del siglo XV, entre los años 1412 y 1422, en la próspera ciudad toscana de Florencia, foco cardinal del Renacimiento. El protagonista de este proceso fue Filippo di Ser Brunellesco Lippi (1377-1446), conocido como

Filippo Brunelleschi, arquitecto y orfebre de formación, “sutilísimo imitador de Dédalo”, según las palabras de Antonio Averlino, llamado Filarete: *cittadino fiorentino, famoso et degnissimo architetto e sotillissimo imitatore di Dedalo* (Antonio Averlino detto il Filareto, *Trattato di architettura*, VIII, f. 59 recto; L. Grassi edit., Milan, 1972, I, p. 227; citado en Damisch, 1995: 61, nota al pie 8).

Como resultado directo del descubrimiento de Filippo, el Renacimiento se vio en la obligación de diferenciar el nuevo procedimiento de proyección gráfica –al que nombró *perspectiva artificialis*– de la perspectiva en cuanto estudio de la visión –llamada por él *perspectiva naturalis sive perspectiva communis* (v. g. Griego: *πτικὴ (optiké)*; latín: *perspicere*, ver claramente)–. Esta última, así entendida, era una disciplina griega explotada ampliamente por los árabes y empleada por los medievales (v. g. Roger Bacon, Vitello, Roberto Grosseteste, etc.).

Brunelleschi dejó formulado el prototipo del procedimiento de proyección de la perspectiva en un “experimento” que involucraba dos objetos que comprendían representaciones pictóricas en paneles, pero que serían mejor descritos como máquinas o aparatos (fig. 1). Los dos artilugios desaparecieron rápidamente; estamos enterados de su existencia gracias, únicamente, a la biografía del arquitecto que escribió –en el decenio de 1480– su compatriota, el matemático Antonio di Tuccio Manetti (1423-1497).

En uno de estos aparatos –tal vez el más importante de ellos– Brunelleschi pintó una

pequeña imagen del Baptisterio florentino. Esta imagen debía ser vista en el reflejo de un espejo a través de un pequeño agujero que se había perforado en la parte posterior del cuadro mientras se sostenía un espejo frente a la misma, a la distancia de un brazo extendido. De esta forma, en conformidad con la narración de Manetti, se instituyó la regla de la perspectiva pictórica (*prospettiva pingendi*): “(...) e da lui è nato la regola, ch'è l'importanza di tutto quello che di ciò s'è fatto da quel tempo in qua (...)” (Baldinucci y Moreni, 1812, 296. [La cursiva es mía]). [...] y fue él quien originó la *regla* que es tan importante para todo lo de esa clase que se ha hecho entre ese tiempo y este (...). (La cursiva es mía)].

En la descripción de Manetti al menos una cosa queda clara: Brunelleschi postuló sus paneles como demostraciones (*dimostrazione*) o verificaciones de una premisa geométrica, es decir, en tanto proposiciones teorematizadas que patentizaban una hipótesis cuya enunciación, desdichadamente, ignoramos, pues si tal hipótesis existió, Manetti fue entonces lo suficientemente descuidado como para olvidar transmitirla (cf. Ulloa, 2010, Cap. II, § 2).

El impacto en los contemporáneos del invento del arquitecto florentino lo podemos apreciar elocuentemente en el fresco ejecutado por Masaccio (1401-1428) entre 1425 y 1428, conocido como *La Trinidad*, en la iglesia de *Santa Maria Novella*, Florencia (fig. 2). Al lado opuesto de quien ingresa en la capilla que resguarda el fresco la decoración de Masaccio diluye el muro en una bóveda de cañón que parece continuar el espacio de la arquitectura del entorno. Una sepultura y un nivel superior nos impiden el acceso a la zona debajo de la bóveda donde acaece el milagro de *La Trinidad*.

La empresa que Masaccio se propuso era inédita e insólitamente ambiciosa. De los experimentos de Brunelleschi –revolucionarios pero de modestas dimensiones– se pasó al despliegue del dispositivo perspectivo en escala natural. La configuración arquitectónica y el ángulo de vista bajo seleccionado tornaban insólitamente complejo el espacio imaginado, y los historiadores del arte están de acuerdo en suponer que el arquitecto estuvo involucrado en el diseño y la proyección geométrica del fresco (cf. Ulloa, 2010, Cap. II, § 3).

Sea lo que fuere de lo anterior, la primera descripción y explicación escrita de la perspectiva se encuentra en el tratado de la pintura en lengua latina redactado por Leon Battista Alberti (1404-1472), intitulado *De pictura* y editado en 1435 –a saber– aproximadamente seis años después de la finalización del fresco de Masaccio. El mismo Alberti editó, al año siguiente, una versión en lengua vulgar con el título *Della Pittura* dedicada a Filippo Brunelleschi.

El texto de Alberti –el cual es estructuralmente dependiente del tratado retórico del escritor clásico Quintiliano– se ubica confortablemente, por esta y otras razones, en la tradición humanista. En efecto, el tratado está dirigido no tanto a los artistas cuanto a los señores y humanistas mecenas de las artes.

Fundamentalmente, la intención de Alberti era demostrar que la pintura pertenece legítimamente a las artes liberales y que, entonces, su actividad no es un ejercicio mecánico y sus practicantes son hombres libres. Este reclamo está sustentado principalmente en dos condiciones de la pintura: por un lado, la similitud de los objetivos de esta para con los de la poesía; y, por otro lado, la dependencia por parte de la pintura respecto de la ciencia geométrica. El pintor ha de ser versado –para satisfacer las exigencias de Alberti– tanto en geometría como en retórica.

El método de Alberti era –en realidad– únicamente una simplificación del empleo por Brunelleschi, a través de las convecciones pictóricas desarrolladas en la primera mitad del siglo XIV en Siena y Florencia. Hacia el final del primer libro de su tratado, Alberti expone la construcción de un espacio perspectivo en la forma de unos sencillos pasos secuenciales (fig. 3). Al resultado de estos procedimientos se le conoce como la ‘ventana albertiana’ (cf. Ulloa, 2010, Cap. II, § 4). (1) La efectividad y flexibilidad de este procedimiento está elocuentemente ejemplificado por el cartón preparatorio de Leonardo da Vinci (1452-1519) para la *Adoración de los Reyes Magos* (ca. 1481) (fig. 4).

Otro ejemplo antonomástico lo constituyen los paneles llamados ‘Ciudades ideales’, los cuales han desconcertado a los historiadores, y suelen ser asociados tradicionalmente con Piero de la Francesca (ca. 1415-1492) –notable pintor,

teórico y matemático—, en razón de la ingeniosa utilización de la ‘ventana albertiana’ de estas pinturas. Estas perspectivas de conjuntos urbanos han sido adjudicados al arquitecto croata Luciano Laurana (Lucijan Vranjanin, ca. 1420-1479) y al arquitecto, pintor y teórico sienés Francesco di Giorgio Martini (1439-1501), entre otros artífices de la corte de los Montefeltro y del círculo de Piero (figs. 5a y 5b).

En la *Città ideale* (fig. 5a) de la *Galleria Nazionale delle Marche*, en Urbino, la vista urbanística está organizada simétricamente a partir de una rigurosa proyección central; a la vez, los intervalos entre las edificaciones son susceptibles de ser medidos con exactitud mediante la decoración bicroma de figuras geométricas —rectángulos, losanges, cuadrados, etc.— del mosaico. La aparente simetría de la composición queda entredicha por una serie de sutiles variaciones de posición, color, configuración, etc., de los elementos arquitectónicos. A ambos lados de la obra hay dos fuentes octogonales, detrás de ellas vemos, de frente —es decir, paralelas al plano del soporte pictórico—, secciones de las fachadas de dos palacios de dimensiones similares —el de nuestra izquierda ligeramente más cercano en el espacio a nosotros que el de la derecha—, pero diferenciados por el estilo arquitectónico y el color de su muros. Sus fachadas laterales recesivas abren la vista a una plaza flanqueada por otros palacios a ambos lados con un edificio de planta central circular —que recuerda el prototipo de Brunelleschi del Baptisterio de Florencia— en el centro, no solo del complejo urbanístico, sino también de la composición del cuadro: el punto de fuga de todas las ortogonales se encuentra en medio de la puerta entreabierta de esta estructura, donde se ha develado la impronta de un pequeño agujero donde se colocó un clavo para determinar con ayuda de cuerdas la dirección de los ortogonales. Más allá de esta *piazza* principal se puede distinguir a la derecha otra plazoleta en la que se entrevé la fachada de un edificio presumiblemente eclesiástico, cercano estilísticamente a prototipos arquitectónicos de Leon Battista Alberti (v. g. la fachada de *Santa Maria Novella*)

Lo importante en este momento, sin embargo, para nosotros es que el dispositivo perspectivo le proporcionó a la pintura —y positivamente a todas

las artes plásticas del Renacimiento— un modelo de desarrollo particular, semejante al de la ciencia. Este modelo representó, por lo tanto, algo así como un “paradigma”, en el sentido kuhniano del vocablo, o sea, entendido este como “realizaciones [intelectuales] universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad [especializada]” (Kuhn, 2004, 13). (2)

Ahora bien, de acuerdo con Alexandre Koyré la teorización científica está por necesidad concertada y delimitada por una colección, más o menos unitaria, de presupuestos filosóficos (cf. Koyré, 1985^a, 5 y *passim*, y 1985b: 154-155 y *passim*), estos constituyen genuinos fundamentos metafísicos de los programas de investigación (cf. Moya Bedoya, 2004m, 11). Estos conforman el marco conceptual que permite formular tanto los interrogantes como las hipótesis que puedan darles respuesta.

Así, para Koyré, el núcleo fundamental de la ciencia moderna estuvo determinado por dos focos basamentales: la geometrización del espacio y la negación o disolución del cosmos cerrado. Pues bien, si la caracterización de los requisitos demarcatorios suficientes y necesarios de la revolución copernicana establecidos por Koyré es correcta —y no parece haber duda de que así sea—, lo que el *Quattrocento* aportó a la revolución científica del siglo XVII fue el origen y desarrollo del nuevo concepto geométrico del espacio que permitiría el posterior progreso de la física moderna (cf. Ulloa, 2010, Cap. II, § 5).

Poco después de la aparición del texto del Alberti empezaron a proliferar los tratados dedicados exclusivamente a la perspectiva pictórica. Una parte significativa de estos manuales estaba consagrada a la proyección geométrica de sombras, ora por iluminación artificial —como candelas—, ora natural. Los principios de estos procedimientos, por otra parte, habían sido establecidos en términos generales ya por el mismo Alberti.

De manera tal que para el tardío siglo XVI tardío, aunque el foco de desarrollo se había trasladado de Florencia a Roma durante las primeras décadas del siglo, los florentinos era aún extremadamente conscientes de su poderosa tradición artística, desarrollada durante los últimos dos siglos. Así, en 1562 —bajo el generoso auspicio del

Gran Duque de Toscana Cosimo I (1519-1574)– el discípulo Michelangelo Buonarroti (1475-1564), Giorgio Vasari (1511-1574), fundó –dos años antes del nacimiento de Galileo– la *Accademia e Compagnia delle Arti del Disegno*. Por ‘diseño’, los florentinos entendían algo similar a lo que nosotros llamamos dibujo, pero incluía para ellos además composición, anatomía y –particularmente– perspectiva, la cual también envolvía el *chiaroscuro*, es decir, la representación de la luz y la sombra (cf. Da Costa Kaufmann, 1975). La *Accademia* de Vasari se encargaba incluso de proveer la asistencia de un matemático profesional invitado –un *visitatore*– para dictar clases acerca de los fundamentos de la geometría euclidiana y la perspectiva (Edgerton J. S., 1984: 225). Es un hecho notable el que Galileo Galilei (1564-1642) haya aplicado para esa plaza en 1584, para la que sin embargo no fue contratado. Galileo, además, mantenía contacto cercano con Ludovico Cardí, llamado Cigoli, un importante pintor quien era integrante de la Academia (cf. Panofsky, 1956). Finalmente, en 1613 Galileo fue elegido como miembro de esta prestigiosa institución. El historiador del arte alemán Erwin Panofsky se ha ocupado, en un apasionante artículo publicado en la revista *Isis* en 1956, de los intercambios entre estos dos hombres y del gusto artístico de Galileo (cf. *Idem*).

De manera tal que la perspectiva durante la segunda mitad del siglo XVI interesaba a una amplia gama de matemáticos y científicos y de ninguna manera solamente a los artistas. Y esto no solo en el territorio italiano: la estadía de Leonardo da Vinci en Francia (Kemp, 2006: 344 y ss.) había importado definitivamente el Renacimiento a ese país y con él todo el despliegue del dispositivo perspectivo. Lo mismo había hecho Alberto Durero por Alemania (cf. Panofsky, 1995).

En Italia uno de los mayores partidarios de Galileo, Guidobaldo del Monte, había publicado un tratado sobre perspectiva (*Perpectivae libri sex*) en 1589 (fig. 6). El libro quinto del texto de del Monte está dedicado a cómo las figuras geométricas irregulares y las superficies curvas proyectan sus sombras en planos horizontales e inclinados. Con toda probabilidad Galileo estaba familiarizado con este manual, o bien, con *La pratica della prospettiva* (Venice, 1568) de

Daniel Barbaro (fig. 7), donde se encuentran ejercicios con esferas cubiertas de protuberancias iluminadas con una luz angular que resalta sus sombras, las cuales los estudiantes debían estudiar y repetir proyectando su estructura y sombras geoméricamente mediante la perspectiva. No debemos dudar de que Galileo conocía y dominaba todos estos problemas, siendo –como era– florentino.

Debemos ahora visitar por un momento –en pos del argumento– la Inglaterra jacobea. Allí, Thomas Harriot (1560-1621) se encontraba envuelto –al igual que Galileo– en el estudio de la astronomía y la matemática (cf. Bloom, 1978; y Shirley, 1978). El 26 de julio de 1609, alrededor de las 9 de la noche, con 45 años, Harriot observó la luna con su ‘tubo perspectivo’ (*perspective cylinder* [Shirley, 1978, 302]) –así se le conocía en la Inglaterra contemporánea al telescopio– de seis aumentos, anticipándose unos seis meses al científico florentino (*idem*, 283). Tras observar la luna por primera vez a través de un telescopio (fig. 8a), Harriot hizo un sencillo dibujo sin ningún comentario al margen excepto por la fecha y hora de la observación. Su desacertado esbozo muestra un borde de líneas plumeadas donde se recorta la parte oscura de la luna de la parte iluminada: el terminador; y una mancha informe más oscura en la parte superior acompañada de otras más pequeñas, que ahora creemos podrían ser el *Mare Crisium*, el *Mare Serenitatis* y el *Mare Tranquillitatis*. Por lo demás, su dibujo no enseña nada nuevo de la superficie lunar.

Como es harto conocido, la física peripatética y medioeval explicaba que el cosmos estaba constituido por esferas cristalinas concéntricas, en el centro de las cuales se ubicaba la Tierra. Asimismo, enseñaba que por debajo de la esfera lunar presidía el devenir y la corrupción, mientras que las regiones supralunares –incluida, por supuesto, la luna– eran incorruptibles y permanentes, siempre constantes en sus movimientos circulares perfectos. El pensamiento cristiano profundizó estas nociones –singularmente en el caso particular de la luna– al identificar la putativa pureza de nuestro satélite con el culto mariano.

Con respecto del relieve lunar, de lo que se trataba, entonces, era de explicar esa apariencia

manchada de la superficie de nuestro satélite –esas extrañas manchas (*strange spottednesse*) según las denominó Harriot (Edgerton J. S., 1984, 226)–, esa línea quebradiza y difusa que divide la zona iluminada de la oscura (*i. e.* el terminador): aspectos todos que no deberían presentarse en un cuerpo esférico impoluto, perfecto e incorruptible.

Regresemos, entre tanto, a la Venecia de Galileo. En los últimos meses de 1609 Galileo realizó sus primeras observaciones a través de su propio *tubo perspectivo* –del cual, al parecer, había tenido noticia en mayo de ese año– que se había fabricado él solo después de un ingenioso proceso de prueba y error (Shirley, 1978, 283 y ss). A pesar de que su instrumento le permitía mirar solo una porción relativamente pequeña de la luna a la vez y que debió de ser muy difícil de enfocar, Galileo comprendió desde un principio lo que estaba viendo. Pero, escuchémosle mejor a él:

[L]a superficie de la Luna y de los demás cuerpos celestes no es de hecho lisa, uniforme y de esfericidad exactísima, tal y como ha enseñado de esta y de otros cuerpos celestes una numerosa cohorte de filósofos, sino que (...) es desigual, escabrosa y llena de cavidades y prominencias. (Galilei y Kepler, 1984, 41-42).

Continúa después el italiano explicándonos “las apariencias a partir de las cuales he podido inferir tales cosas” (*ibidem*). Durante el transcurso de su exposición, Galileo va asimilando sus observaciones –detalladísimas– a situaciones comunes, experimentables aquí en la tierra –tales como la forma, durante el amanecer, cuando los montes que rodean los valles captan la luz de sol mientras el piedemonte está cubierto aún por la penumbra; diversas configuraciones escarpadas de rocas, el valle de Bohemia, etc.– descritas todas con la aguda sensibilidad de un paisajista barroco.

Además de los grabados que acompañan la edición de *Siderius Nuncius* (fig. 8b) (publicado en marzo de 1610), los cuales por las mismas características de la técnica en que se ejecutaron transmiten una apariencia pétrea y seca –la cual, por lo demás, coincide muy bien con cómo

concebimos actualmente a nuestro satélite– conservamos unas aguadas en sepia de la mano del mismo Galileo (fig. 9a). Estas no fueron ejecutadas –claramente– *in situ* sino posteriormente a la observaciones, en el estudio.

El efecto que sus sepias transmiten es más pictórico y es probable que su aspecto sea más cercano a lo que Galileo observó que las placas del grabador veneciano de su libro. Evidentemente, Galileo no se proponía hacer una imagen topográfica justa del relieve lunar como comunicar las características generales más conspicuas que había observado. Empero, quien realizó estas aguadas era un hábil dibujante, entrenado y plenamente familiarizado con las convenciones artísticas más avanzadas. La representación del *chiaroscuro* es espléndida, la profundidad de los tonos se construyó con al menos seis capas de aguadas aplicadas una sobre la otra con diferentes intensidades, y todo está hecho con pinceladas largas y trazos confiados. Galileo –con la economía de un dibujo de Poussin o de Claude Lorrain– en dos rápidas pinceladas expresa, en un detalle aparte, como la luz angular del sol ilumina el borde opuesto de un cráter –o cavidad, como él los denominaba– (fig. 9b). ¿Será, acaso, que estos modestos dibujos pertenecen tanto a la historia de la ciencia como a la historia del arte?

Finalmente, ¿Qué fue lo que Galileo poseía que Thomas Harriot no? En conformidad con Terrie F. Bloom, Harriot carecía de un “marco teórico” (*theoretical framework*) adecuado (Bloom, 1978, 121). A pesar de que Bloom no especifica qué sea ese marco particular, nosotros podemos concluir que lo constituía el dispositivo perspectivo desarrollado en la Florencia del *Quattrocento* por los investigadores alrededor de Filippo Brunelleschi (*scil.* El propio Filippo, Alberti, Masaccio, etc.).

Curiosamente, una vez que Thomas Harriot tuvo la oportunidad de familiarizarse con el libro de Galileo, tras una observación telescópica realizó –el 17 de julio de 1610– (fig. 10) su segundo dibujo de la superficie lunar; y en este boceto de Harriot vemos que de pronto contempló –con paladina claridad– lo que un año antes no había comprendido en lo absoluto.

Notas

1. De acuerdo con Leonardo da Vinci:

La perspectiva no es otra cosa que *la visión de un objeto a través de un vidrio, liso y totalmente transparente*, sobre cuya superficie pueden marcarse todas las cosas que hay detrás; estas cosas se acercan al punto de mira en pirámides, pirámides que quedan cortadas por el vidrio. (Da Vinci, 2006: 92) [la cursiva es mía].

La pintura asimilada al vidrio de una ventana –como ya vimos una formulación explícita de Alberti– se dirige a la imitación de las apariencias externas de las cosas, a capturar lo que en términos kantianos denominaríamos “*mundus sensibilis*” o lo fenoménico: “La pintura se orienta hacia la voluntad de posesión de lo real; atrapar la realidad dentro del marco, aprisionar el espacio y el tiempo para poder disponer de ellos a propio antojo”. (Tomás, 1998: 159).

Para el historiador del arte valenciano Facundo Tomás Ferré, la dialéctica entre imágenes y escritura se encuentra en la raíz del pensamiento occidental. Desde este punto de vista la noción albertiana de la pintura como una ventana introduce una subrepción radical, desconocida, por lo demás, durante el período anterior. Mientras que durante la Edad Media el plano pictórico era considerado por sí mismo y en sí mismo en reconocimiento de toda su materialidad, el Renacimiento negó por medio de la perspectiva la condición objetiva bidimensional y opaca del soporte para transformarlo en una superficie transparente *a través* de la cual se ve lo representado:

[E]l plano pictórico no es concebido sino en función de otros dos elementos, el objeto a imitar y el espectador, considerado no ya en su aspecto abstracto, de alguien que debe mirar lo pintado y algo a lo que la composición hace referencia, (...) sino como partes imprescindibles de la visión pictórica misma, conformadoras del plano pictórico aunque forzosamente externas a él. (...) Así la metáfora pictórica, establecida por el marco de separación con el tiempo y el espacio reales, (...) coloca la anécdota en el terreno de la experiencia visual directa. La pintura se convierte en una recreación del mundo dentro de los límites del marco (...).

Se consolida así en el *Quattrocento* una tendencia que impregnará la cultura occidental en los siglos venideros: la concepción de la pintura como una referencia a otra realidad que no está presente. Ilusionar la existencia de personajes, objetos y

espacios donde no hay más que materia pictórica distribuida sobre un plano de dos dimensiones. La ilusión exige la transparencia del plano pictórico, su negación como realidad material, para sustentar la afirmación de otra realidad simulada. (*Idem*: 165-166).

2. Entre paréntesis cuadrados he sustituido, en este orden, las siguientes palabras: en primer lugar, *intelectuales* por *científicas*; y, en segundo lugar, *especializada* por *científica*. Ambos reemplazos parecen justificados para adaptar el concepto a un contexto más general. Que Kuhn no pretendía limitar su noción de paradigma al área de las ciencias lo expresó él mismo en un intercambio con los historiadores del arte E. M. Hafner, James S. Ackerman y George Kubler:

I have never intended to limit the notions of paradigm and revolution “to major theories”. On the contrary, I take the special importance of those concepts to be that they permit a fuller understanding of [events of] oddly non-cumulative character (...). More important, paradigms are not to be entirely equated with theories. Most fundamentally, they are accepted concrete examples of scientific achievement, actual problem-solutions which scientists study with care and upon which they model their own work. (Kuhn, 1969) (Lo agregado es mío).

[Nunca me he propuesto limitar las nociones de paradigma y de revolución “a las grandes teorías”. Por el contrario, pienso que la importancia especial de esos conceptos es que permiten una comprensión más completa de (eventos de) carácter extrañamente no acumulativo (...). Más importante, los paradigmas no deben ser enteramente equiparados con las teorías. En el nivel más fundamental, son ejemplos concretos aceptados del avance científico, verdaderas soluciones a problemas que los científicos estudian con cuidado y sobre los cuales modelan su propio trabajo.]

Bibliografía

- Alberti, L. B. (7 de Junio de 1998) *De Pictura, versione latina e volgare*. (C. Righi, & C. Paganelli, Edits.) Recuperado el 23 de Agosto de 2009, de [www.liberliber.it: http://www.liberliber.it/biblioteca/alberti/de_pictura/pdf/de_pic_p.pdf](http://www.liberliber.it/biblioteca/alberti/de_pictura/pdf/de_pic_p.pdf)
- Baldinucci, F., & Moreni, D. (1812) *Vita di Filippo di ser Brunellesco architetto fiorentino scritta da Filippo Baldinucci ora per la prima volta pubblicata con altra più antica inedita di anonimo*

- contemporaneo scrittore*. (N. Carli, Ed.) Florencia: Presso Niccolo Carli.
- Bloom, T. F. (1978) Borrowed Perceptions: Harriot's Maps of the Moon. *Journal for the History of Astronomy*, XIX, 117-122.
- Bredenkamp, H. (2000) Gazing Hands and Blind Spots: Galileo as Draftsman. *Science in Context*, XIII (3-4), 423-462.
- Brown, H. I. (1985) Galileo on the Telescope and the Eye. *Journal of the History of Ideas*, XLVI (4), 487-501.
- Da Costa Kaufmann, T. (1975) The Perspective of Shadows: The History of the Theory of Shadow Projection. *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, XXXVIII, 258-287.
- Damisch, H. (1995) *The Origin of Perspective*. (J. Goodman, Trad.) Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Edgerton, J. S. (1984) Galileo, Florentine "Disegno," and the "Strange Spottedness" of the Moon. *Art Journal*, XLIV (3. Art and Science: Part II, Physical Sciences), 225-232.
- Galilei, G., & Kepler, J. (1984) *El mensaje y el mensajero sideral (Siderius nuncius. Dissertatio cum nuncio Sidereo)*. (C. Solís Santos, Trad.) Madrid: Alianza Editorial (El libro de Bolsillo).
- Kemp, M. (2006) *Leonardo da Vinci: The marvellous works of nature and man*. New York: Oxford University Press.
- Koyré, A. (1985a) *Estudios Galileanos*. (M. González Ambóu, Trad.) México D.F.: Siglo Veintiuno Editores
- Koyré, A. (1985b) *Estudios de historia del pensamiento científico*. (E. Pérez Sedeño, & E. Bustos, Trads.) México, D.F.: Siglo Veintiuno Editores.
- Kuhn, T. S. (1969) [The New Reality in Art and Science]: Comment. *Comparative Studies in Society and History*, XI (4, Special Issue on Cultural Innovation), 403-412.
- Kuhn, T. S. (2004) *La estructura de las revoluciones científicas*. (A. Contin, Trad.) Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. Colección "Breviarios".
- Moya Bedoya, J. D. (2004) *Agendo Nihil Agere. El estatuto ontológico del espacio y el tiempo según la polémica Leibniz-Clarke* (1 ed.). (Á. Mata, Ed.) San José, Costa Rica: Agua en el Aire Editores.
- Panofsky, E. (1956) Galileo as a Critic of the Arts: Aesthetic Attitude and Scientific Thought. *Isis*, XLVII (1), 3-15.
- Panofsky, E. (1995) *The Life and Art of Albrecht Dürer*. New Jersey: Princeton University Press.
- Panofsky, E. (1999) *La perspectiva como forma simbólica*. (V. Careaga, Trad.) Barcelona: Tusquets Editores, Colección "Fábula".
- Rosen, E. (1951) Galileo and the Telescope. *The Scientific Monthly*, LXXII (3), 180-182.
- Shirley, J. W. (1978) Tomas Harriot's Lunar Observations. En P. Czartoryski, E. Hilfstein, & F. D. Grande (Edits.), *Science and History. Studies in Honor of Edward Rosen* (Studia Copernicana, Vol. XVI, págs. 283-308). Warszawa: The Polish Academy of Science Press.
- Tomás, F. (1998) *Escrito, pintado. (Dialéctica entre escritura e imágenes en la conformación del pensamiento europeo)*. (V. Bozal, Ed.) Madrid: Visor Dis., S. A. La balsa de la Medusa.
- Ulloa, E. M. (2010) *Imágenes e Ideas. El Renacimiento en la historia del arte y del pensamiento*. San José, Costa Rica: Antanaclasis Editores, Colección "Pentacosimedimno" (Volumen 2).

Imágenes

- Figura 1. Posible procedimiento constructivo del primer panel de Brunelleschi del *Battistero di San Giovanni* y la *Piazza del Duomo*. (Dibujo de Keylor Alfaro basado en una reconstrucción del autor).
- Figura 2. *La Trinità*. Fresco. Ca. 1425-8. *Santa Maria Novella*, Florencia.
- Figura 3. Procedimientos de Alberti para crear un espacio perspectivo.
- Figura 4. Leonardo da Vinci. Adoración de los reyes magos. Pluma, tinta, rastros de punta de plata e iluminado con blanco sobre papel ocre. Ca. 1481. *Galleria degli Uffizi*, Florencia.
- Figuras 5a y 5b. [a] *Città ideale* (conocido como el Panel de Urbino). Temple sobre tabla. 1480-90 (?). *Galleria Nazionale delle Marche*.
- [b] Atribuido a Fra Carnevale (1445-1484). *Perspectiva arquitectónica*. Óleo sobre tabla. 1480-84 (?). *The Walters Art Museum*.
- Figura 6. Guidobaldo del Monte. Ilustración de *Perspectivae libri sex*. 1589.
- Figura 7. Daniel Barbaro. Ilustraciones de *La pratica della prospettiva*. 1568.
- Figuras 8a y 8b. [a] Tomas Harriot. *Superficie lunar*. 26 de Julio de 1609. Petworth mss.
- [b] *Superficie lunar*. Grabado en metal del *Siderius Nuncius*. 1910.
- Figuras 9a y 9b. [a] Galileo. *Superficie lunar*. Sepia en aguada. Ca 1910. Bibl. Naz., Florencia, Gal. 48, f. 28r. [b] Detalle de la figura 9a.
- Figura 10. Tomas Harriot. *Superficie lunar*. 17 de julio de 1610. Petworth mss.