

I miracoli della pittura: las demostraciones pictóricas de Leon Battista Alberti en el contexto del nacimiento de la perspectiva

Joan Carles Oliver Torelló

Universitat de les Illes Balears
joancarles.oliver@uib.es

Recepción: 25/07/2024, Aceptación: 02/12/2024, Publicación: 24/12/2024

RESUMEN

Según narra Leon Battista Alberti en su autobiografía, se calificaron como *miracoli della pittura* algunas demostraciones ópticas exhibidas en Roma, hechas para ser contempladas «en el interior de una pequeña caja cerrada a través de un minúsculo orificio». Estas *dimostrazioni* fueron realizadas por el propio Alberti entre 1432 y 1434. Han sido interpretadas desde distintos ámbitos, tanto en la historiografía general del primer Renacimiento como en estudios relacionados con la historia de espectáculos visuales, y se han apuntado diversas hipótesis acerca de ellas para descifrar su sentido, características y funcionamiento, entre las que proponemos nuestra propia interpretación. Frente a los argumentos que pretenden relacionar las experiencias narradas por Alberti con el uso de una cámara oscura o bien justificar su relación con diferentes procedimientos geométricos, establecemos la hipótesis de su vinculación directa con las experiencias de Filippo Brunelleschi, aunando el uso del espejo, la voluntad de naturalismo y la concreción de un artificio de ilusionismo visual. Nuestra propuesta se inscribe en el largo debate que vincula los métodos primitivos de construcción de la perspectiva y sus primeras aplicaciones pictóricas.

Palabras clave:

L. B. Alberti; F. Brunelleschi; perspectiva; espectáculo óptico; cámara oscura; Renacimiento; tablas demostrativas; *miracoli*

ABSTRACT

I miracoli della pittura: The pictorial work of Leon Battista Alberti in the context of the birth of perspective

According to Leon Battista Alberti in his autobiography, some works that he showed in Rome, made to be seen “inside a small enclosed box, through a tiny hole”, were described as *miracoli della pittura*. These *dimostrazioni* were made by Alberti himself between 1432 and 1434, and have been analysed from different perspectives, both in the general historiography of the first Renaissance and in studies of the history of visual spectacle. Various hypotheses have been put forward to unlock their meaning, characteristics and workings, including our own hypothesis which we put forward here. Disregarding arguments that link the experiences narrated by Alberti to the use of the camera obscura or to various advanced geometric procedures, we argue that there is a direct link with the experiments of Filippo Brunelleschi combining the use of the mirror, the desire for naturalism and the depiction of optical illusion. Our contribution is part of the long debate that links early attempts to depict perspective with its first use in drawing and painting.

Keywords:

L. B. Alberti; F. Brunelleschi; perspective; optical peepshow; camera obscura; Renaissance; demonstrative tablets; *miracoli*



Las demostraciones ópticas de Alberti

Leon Battista Alberti explica en su autobiografía¹ que, durante su primera estancia en Roma, entre 1432 y 1434, realizó algunas demostraciones donde enseñaba imágenes «en el interior de una pequeña caja cerrada, a través de un minúsculo orificio»². Admirados por el resultado, sus amigos las calificaron como *miracoli della pittura*. Alberti se refiere a estas experiencias en la primera versión del tratado *De pictura*, escrito en latín en 1435, así como en la traducción posterior de 1436 escrita en fiorentino vernacular y dedicada a Filippo Brunelleschi, aunque las dos versiones muestran alguna diferencia. En la posterior autobiografía también menciona las demostraciones de forma más extensa, describiendo no tanto su estructura y funcionamiento, sino los elementos iconográficos que se contemplaban en ellas. En los tres testimonios se evidencia que se refiere a un mismo artificio, aunque la información es escueta y tan solo deja entrever algunas características, especialmente en *De pictura*.

La construcción de cajas con un agujero para mirar las pinturas de su interior antecede a un consejo posterior apuntado por Leonardo:

Si quieres simular una cosa de cerca que haga el mismo efecto que las cosas naturales [...] en el punto donde te situaste al hacer esa perspectiva [coloca] un agujero [para mirarla], hará el efecto del natural y no te podrías persuadir de que fuese cosa pintada³.

Leonardo era consciente de la similitud entre la visión monocular de un espacio tridimensional a través de un agujero y una imagen plana representando el mismo espacio. De este modo podía

engañar al ojo. Por ello afirmaba que, mirando una perspectiva a través del agujero practicado en una tabla, se lograba que una pintura plana igualase a la realidad contemplada con un solo ojo; la única condición consistía en situar el agujero en el punto de vista utilizado al realizar la perspectiva. Estas características geométricas ya eran conocidas por Alberti cuando afirmaba que «ninguna cosa pintada y copiada del natural se puede ver y distinguir bien, como no esté colocada con la debida distancia respecto a la vista»⁴. A propósito de ello, ha de recordarse que la primera pintura demostrativa de la perspectiva, realizada en la década anterior por Brunelleschi, también se tenía que observar a través de un pequeño agujero practicado en la propia tabla para verla reflejada en un espejo. Por todo ello, la principal consideración es la suposición de un cálculo geométrico preciso entre la posición del punto de vista y la imagen pintada, controlando el tamaño de esta a través del sucesivo acercamiento y alejamiento del espejo hasta que la medida de la imagen pintada coincidiera con la real.

En sus breves comentarios, Alberti da a entender que podría añadir más aspectos sobre algunas cuestiones relacionadas con sus demostraciones. En la traducción italiana del *De pictura* se refiere a las *dimostrazioni* en relación con el comportamiento de los rayos de luz y su reflejo:

Los rayos interceptados se reflejan en algún sitio o regresan sobre sí mismos. Por ejemplo, sufren una reflexión cuando rebotan sobre la superficie del agua y se dirigen a los techos de las casas, y como lo demuestran los matemáticos, la reflexión de los rayos siempre tiene lugar formando ángulos iguales. Más se podría decir acerca de esta reflexión y de los milagros de la pintura que muchos de mis amigos me

han visto realizar recientemente en Roma. Pero estos son asuntos que se refieren a otros aspectos de la pintura⁵.

El autor volvió a comentar en *De pictura*, con relación a las demostraciones, que los rayos visuales se reflejan con ángulos iguales, recordando el teorema de la reflexión especular en los espejos planos, uno de los aspectos por el cual podemos suponer la utilización de un objeto de este tipo.

Sobre las características materiales y el funcionamiento de las demostraciones, Alberti solo indica la utilización de una caja con un agujero como punto de vista para observar las imágenes pintadas, que provocan una espectacular sensación perceptiva, «milagrosa», según quienes las miran. El resto de las cualidades materiales, así como otras cuestiones técnicas o formales, exceptuando los aspectos iconográficos de las pinturas, únicamente pueden deducirse de su relación con el contexto de experimentación perspectiva y las innovaciones artísticas de la época, relacionándose, a nuestro entender, con la primera tabla demostrativa de la perspectiva realizada por su admirado Filippo Brunelleschi, a quien, en su elogiosa dedicatoria de la traducción toscana *Della pittura*, Alberti le pide: «Si encuentras algo aquí que sea necesario enmendar, corrígeme»⁶. Como ya apuntaba Julius von Schlosser enfatizando la importancia de estas demostraciones, las experiencias ópticas de ambos autores avanzaban a la par⁷.

El antecedente de la *tavoletta* de Brunelleschi, sobradamente conocido, se suele definir como «primera pintura demostrativa de la perspectiva» y fue realizada en torno a una década anterior que los *miracoli* de Alberti. Según el testimonio de su biógrafo, Antonio de Tuccio Manetti, Brunelleschi mostró en ella «questo caso della prospettiva nella prima cosa in che e' lo mostrò», calificándola como «cosa meravigliosa»⁸. Se trataba de una tablilla cuadrada en donde había pintado, sobre un espejo de plata bruñida, el Baptisterio de Florencia, una obra que debería mirarse reflejándose en otro espejo. Aunque no ha llegado hasta nuestra época⁹, se conoce con detalle a través de la minuciosa descripción de Manetti: «e io l'ho avuto in mano e veduto piú volte a' mia dí, e possone rendere testimonianza»¹⁰.

La *tavoletta*, de forma cuadrada, de media braza florentina de lado (29 cm × 29 cm ≈), mostraba la iglesia de San Giovanni de aquella ciudad, conocida más tarde como el Baptisterio, tal como se veía desde el interior del Duomo a unas tres brazas del umbral de la puerta central. La pintura estaba realizada sobre un espejo de plata bruñida, algo que puede interpretarse como el deseo de que la obra produjese la sensación de estar ante el propio Baptisterio visto en un espejo, o como

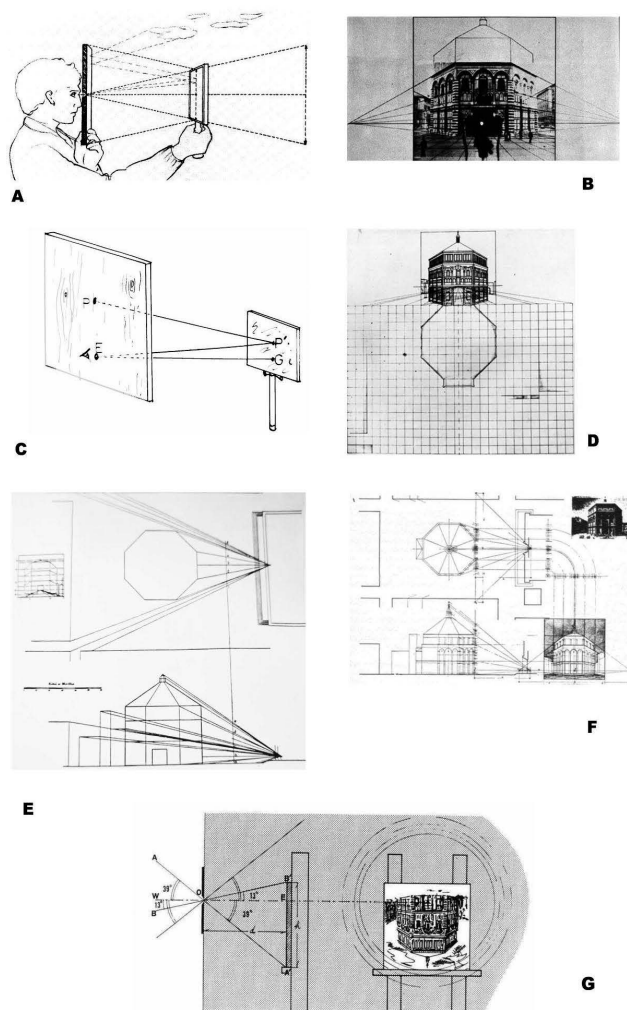


Figura 1. Diversas hipótesis de visualización y construcción geométrica de la primera tablilla de Filippo Brunelleschi: A (Parronchi, 1964); B (Edgerton, 1973); C (Kemp, 1990); D (Parronchi, 1958); E (Krautheimer, 1956); F (Vagnetti, 1959), y G (Tsuji, 1990). Montaje de los autores.

consecuencia de la hipotética utilización de un espejo en su realización. Según el biógrafo, el espectador tenía que situarse detrás de la tabla para mirar a través de un orificio practicado en ella y ver, reflejándose en otro espejo, la pintura de la superficie delantera de la misma tabla. Era importante que se colocara convenientemente para poder comparar y observar también, directamente, el Baptisterio real pintado en ella. El cielo, sin pintar, era el propio espejo de plata. En este se reflejaba el cielo real por encima del templo. Sobre la tablilla, el biógrafo comenta: «pareva che si vedessi'l propio vero»¹¹.

La detallada descripción ha permitido en varias ocasiones reconstruir la tablilla y el proceso de visualización que implicaba, tal como ejemplificamos en la figura 1. Estas interpretaciones están amparadas en un consenso generalizado sobre su aspecto y sus características materiales, algo que deja poco margen para interpretaciones contra-

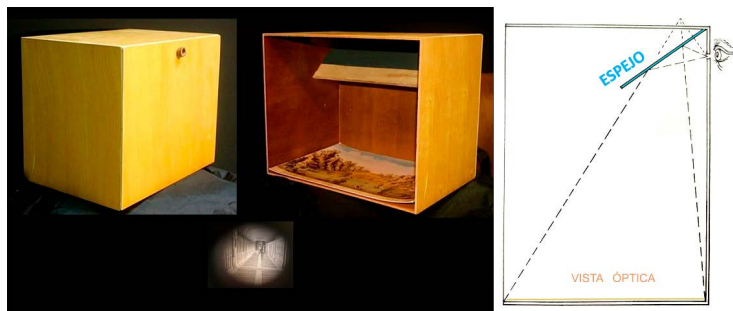


Figura 2.
Ejemplo de caja óptica y esquema de su funcionamiento. Exterior, interior, vista desde el orificio y esquema gráfico. Elaboración propia.

dictorias. Tanto los materiales (tabla cubierta con un espejo de plata bruñida) como las dimensiones han permitido realizar numerosas reconstrucciones. Con ellas se puede comprobar la distancia necesaria entre el segundo espejo y la tabla, para poder abarcar, bajo un ángulo vertical de unos 45 grados, tanto la pintura reflejada como la altura del Baptisterio contemplado desde la puerta del Duomo, el lugar desde el que se podía ratificar el naturalismo y la fidelidad de la pintura. Efectivamente, la posición del punto de vista se conoce con precisión (tres brazas al interior del umbral de la puerta central del Duomo de Santa María del Fiore). Esta circunstancia también posibilita la realización de fotografías semejantes a la pintura hoy perdida y utilizarlas en las reconstrucciones para simular la tabla pintada. No obstante, el mayor problema de interpretación de la experiencia de Brunelleschi no es la propia tabla, sino la determinación del método utilizado para realizarla, algo totalmente silenciado por el biógrafo, una incógnita similar al de las *dimostrazioni* de Alberti.

Mientras que la demostración de la *tavoletta* de Brunelleschi pretendía comparar la visión directa del Baptisterio real con su representación pintada, como una diferencia fundamental, los *miracoli* de Alberti no se comparaban con la visión de un escenario real; eran las pinturas de unas vistas ideales, alojadas en el interior de una caja, buscando producir la sensación de inmersión óptica, «milagrosa».

La sensación producida por los *miracoli* de Alberti se podría evocar con la fascinación hacia las «cajas ópticas» o *titirimundis*, que consistían en un espectáculo popular ambulante, provisto de una modesta tecnología óptica o mecánica. Estos se conocerán más tarde, con especial incidencia en los siglos XVII y XVIII, mediante las denominaciones *totilimundi*, *mundinovi* o *mundonuevo*, entre otras. Su presencia en el ámbito español ha sido objeto de un estudio reciente¹². En 1760, Bernardo Monton los describía en su tratado *Secretos de Artes Liberales, y Mecánicas*,

recopilados, y traducidos de varios, y selectos Autores, que tratan de Phisica, Pintura, Arquitectura, Optica, Chimica, Doradura, y Charoles, con otras varias curiosidades ingeniosas:

Para construir un Gavinete, ó en su lugar una máquina de Optica, que representará Alamedas, Palacios, y Jardines, etc. Mandarás hacer una caxa quadrada de pie y medio, ó dos, esto no importa; pondrás en cada parte perpendicular interior unas lunas, ó espejos, y al lado de estas caras harás dos, ó tres agujeros redondos, ó un solo largo, y estrecho en la madera [...] para poder mirar en el fondo de la caxa; dentro de esta pondrás los objetos que gustares, como Jardines, Calles, Alamedas, etc., y así lo que quisieres representar, ya sea de relieve, ó pintado»¹³.

Asimismo, en un breve *excursus*, también se puede recordar el zograscopio, un dispositivo óptico popularizado en el siglo XVIII y utilizado para potenciar, con un espejo y una lente, la sensación de profundidad de una imagen plana, mejorando la percepción espacial al minimizar la incidencia de otras referencias visuales. Con él, la imagen se magnifica aparentando un ángulo visual similar al implícito en la escena representada. En el zograscopio la lente refracta los rayos de luz que proceden de la imagen impresa, de manera que, en lugar de parecer originados en la superficie del papel, llegan a los ojos como si surgiesen de una distancia mayor.

En el caso de las *dimostrazioni* de Alberti no es posible suponer la existencia de una lente como las usadas más de dos siglos después en el zograscopio. Tan solo se utilizaría un espejo, al precisar en la autobiografía que en ellas la visión de la imagen se realiza a través de un simple agujero («per foramen ostenderet»), sin mencionar lente alguna (figura 2). Sería posible que el efecto óptico se produjese incluso sin la necesidad de espejo. Es evidente que en la época de Alberti no era posible fabricar unas lentes con el tamaño, la calidad ni las características de las utilizadas en un zograscopio del siglo XVIII, aunque los espejos planos de metales bruñidos en el siglo XV sí eran habituales y de gran calidad.

Contexto y antecedentes de las *dimostrazioni*

En cuanto al contexto de las *dimostrazioni*, ha de considerarse la potente formulación del tratado *De pictura* de Alberti, en donde el método de perspectiva es indisoluble de su teoría general de la pintura, que, a su vez, depende de su teoría de la visión natural: «y donde la pintura estudia re-

presentar las cosas vistas, estudiamos de qué manera se ven las cosas»¹⁴. Para ello, al concebir la pintura como una reconstrucción de la imagen visual, Alberti se sirve del modelo de la ciencia para comenzar su texto afirmando: «Habiendo de escribir acerca de la pintura en estos breves comentarios, tomaré de los matemáticos, para hacerme entender con más claridad, todo aquello que conduzca a mi asunto». En consecuencia, formulará su famosa definición de la pintura como *interseguazione* de la pirámide visual:

La pintura [...] no será otra cosa que la intersección de la pirámide visual, según una determinada distancia, una vez fijado el centro y establecida la luz, representada artificiosamente con líneas y colores sobre alguna superficie¹⁵.

No obstante, el autor no se limitaba a realizar una formulación matemática, ya que abordaba su relación con la práctica aválndola desde su propia experiencia al pintar:

Hasta aquí hemos hablado de casi todo lo que pertenece a la virtud de la vista y al conocimiento de la sección de la pirámide visual, pero como conduce mucho a nuestro propósito el saber cuál sea esta sección, y de qué modo se hace, falta explicar la manera y el arte con que se expresa en la pintura. Para esto me parece mejor decir lo que yo hago cuando me pongo a pintar¹⁶.

El procedimiento utilizado por Alberti se describe como una fórmula práctica en el Libro I, tras advertir que «aquí diré solamente lo que hago cuando pinto, dejando de lado todo lo demás», declarando así expresamente el método de la *interseguazione* como una invención propia¹⁷.

Posteriormente, en el Libro II, Alberti divide la pintura en tres partes: *Circumscriptione*, es decir, contorno de los cuerpos, en donde describe el velo como un instrumento para trazar contornos precisos; *Compositio*, es decir, composición de los planos, en donde trata de las proporciones, y *Receptione di lumi*, que trata de tonos y tintas, para referirse fundamentalmente al relieve. En ese planteamiento describe el «velo», al que se considera el primer «instrumento perspectográfico».

La obra depende de la circunscripción, y para tenerla bellísima estimo que nada puede resultar más adecuado que el velo que suelo llamar intersección entre mis amigos íntimos, de cuyo uso soy el primer descubridor¹⁸.

Tras exponer en el libro primero el método geométrico de construcción de escenarios ideales

para la composición de las historias, en el segundo libro refiere la copia directa del natural utilizando el velo inventado por él.

En muchas obras de ese momento, como sucede en los paneles de las puertas de Ghiberti, convive la invención de escenarios ideales en rigurosa perspectiva con la incorporación de elementos tomados del natural, como las figuras humanas. Se trata de dos cuestiones tratadas por separado en el *De pictura*. Del mismo modo, y con idéntico orden, en el tratado posterior de Filarete, en el libro vigésimo tercero, se explica en primer lugar «cómo se trazan las líneas para hacer un edificio y también cualquier otra cosa, puesta en su lugar», y a continuación, en el libro vigésimo cuarto, se enseña el «método para aprender a copiar bien del natural y también del relieve». Este orden se corresponde con un proceso habitual en la pintura renacentista para la composición de las historias, a modo de puesta en escena teatral: primero se construye el escenario y después se disponen los personajes y el resto de los elementos que intervienen en la historia.

Sobre ello, Alberti precisa que la «regla de dividir el pavimento pertenece particularmente a aquella parte de la pintura que se llama composición», conforme a un proceso que, en sus propias obras y según declara: «empiezo por los fundamentos». Para la representación de las historias, la cuadrícula base del pavimento se utiliza a modo de entarimado de teatro para situar los personajes en diferentes lugares, algo que Filarete describe al abordar «cómo se deben componer las historias, y también las actitudes que deben tener las figuras según nuestro propósito»¹⁹. Este planteamiento, ciertamente escenográfico, se relaciona con las pinturas diurna y nocturna de los *miracoli*.

Hipótesis de métodos de realización

En cuanto a las perspectivas en general, puede recordarse que estas suelen definirse como representaciones de objetos y escenarios con la forma y la disposición tal como aparecen a la vista, con independencia de que lo representado pueda ser algo real o solo imaginado, aunque, ciertamente, no es lo mismo representar en perspectiva algo que se tiene ante la vista que visualizar algo ideal concebido en la mente. Asimismo, también se sabe que, mientras que para conocer el método de Brunelleschi únicamente existen testimonios indirectos, en el caso de Alberti conocemos sus propias palabras escritas en *De pictura*:

Me parece mejor decir lo que yo hago cuando me pongo a pintar. Para pintar, pues, una

superficie, lo primero hago un cuadro o rectángulo del tamaño que me parece, el cual me sirve como de una ventana abierta, por la que se ha de ver la historia que voy a expresar²⁰.

La voluntad de «expresar una historia» es diferente de la intención de «representar algo visto». Por ello, la fórmula albertiana de la *interseguazione* consistirá en preparar el cuadro conmensurable, con un sistema de referencias óptico-métricas que permitan al pintor mostrar exactamente, en el lugar adecuado y mediante las proporciones debidas, todos los elementos de la escena proyectada, componiendo la *istoria* con cualquier cosa real y presente, o inventada y verosímil; figuras, arquitecturas u objetos, escenarios urbanos o paisajes. Esto podría considerarse un lugar común, aplicable tanto a cualquier pintor de su tiempo como a sus *dimostrazioni*.

En *De pictura*, tras definir la pintura en términos matemáticos, como *interseguazione* de la pirámide visual, el paso inicial es el trazado de la cuadrícula base de la escena, en donde, al determinar la separación entre las transversales de la cuadrícula, contrasta su sistema con la fórmula artesanal de la proporción *superbipartiens* (cualquier unidad más dos tercios), argumentando que esta no tiene en cuenta la «debida distancia respecto a la vista». De esta manera demostraba la conciencia de relacionar la representación pictórica con la fijación del punto de vista del observador, un requisito que cumplían sus *dimostrazioni*.

Añádase a esto que dicha regla sería falsa siempre que colocasen el punto del centro más alto o bajo de lo que fuese la altura de las figuras; pues todos los inteligentes convienen en que ninguna cosa pintada y copiada del natural se puede ver y distinguir bien, como no esté colocada con la distancia debida respecto a la vista²¹.

La relación entre la posición del punto de vista y la construcción de la escena era una cuestión fundamental. El principal problema en el estudio, tanto de la *tavoletta* de Brunelleschi como de las *dimostrazioni* de Alberti, así como la relación entre ambas, consiste en determinar el método utilizado para realizarlas, aunque ha de tenerse muy presente una diferencia importante: mientras en la *tavoletta* se pintó algo real (el Baptisterio), en las *dimostrazioni* se representó algo inventado. Respecto a esta cuestión, las principales hipótesis sobre los métodos utilizados se pueden resumir en tres categorías: 1) construcciones geométricas relacionadas con la perspectiva artificial y la óptica geométrica; 2) utilización de espejos, y 3) utilización de una cámara oscura u otro artificio óptico.

En cuanto a la perspectiva geométrica, el escollo principal es la idea, muy arraigada, aunque pocas veces cuestionada, de que Brunelleschi pintó el Baptisterio en perspectiva con el método geométrico conocido como la *costruzione legittima*, para «llevarla con la pianta e profilo e per via della interseguazione», según las palabras que Vasari escribiría más de un siglo después de la realización de las tablas. No obstante, es evidente la ausencia de informaciones o indicios inequívocos acerca de algún método geométrico que, hipotéticamente, habría utilizado Brunelleschi para pintar sus «tablas demostrativas», algo que avala las hipótesis de que podría haber recurrido a la imagen reflejada en un espejo y vista desde un punto de observación previamente bloqueado.

La hipótesis de la *construcción legítima* atribuida por Vasari se puede cuestionar con varios argumentos: en primer lugar, de ser cierta, la perspectiva de las tablas de Brunelleschi no se derivaría de los datos visuales obtenidos directamente, sino de una elaboración intelectual y técnica a partir de la planta y el alzado del Baptisterio. En cualquier caso, el debate sobre este método queda distorsionado por el desconocimiento de los orígenes de la propia «construcción legítima» que se le atribuye, con lo que se otorga un protagonismo absoluto a la representación técnica de la arquitectura y se relega a la pintura a un papel subsidiario. Asimismo, no es descartable que se hubiese atribuido a Brunelleschi un método formulado después de él.

Consideramos que, en cualquier caso, el método de la *costruzione legittima* atribuida a Brunelleschi de ninguna manera inicia, sino que culmina en torno a seis décadas después de la realización de las tablas, el proceso de maduración científica de la perspectiva geométrica con la contundente formulación recogida en el tratado de perspectiva de Piero della Francesca. A pesar de todas las objeciones, continúa admitiéndose, mayoritariamente, que la invención de la *perspectiva artificialis* quedó determinada en el momento de formular la *construcción legítima*, y que las tablas de Brunelleschi, consideradas como demostración de la invención, se realizaron aplicando este método.

En el caso de la *interseguazione* de Alberti, esta se basa en modelos geométricos de la visión. Por otra parte, en *De pictura* parecen contemplarse ciertas prácticas espaciales, si no propiamente perspectivas, más o menos correctas visualmente. En definitiva, sea cual sea su deuda hacia el supuesto descubrimiento de Brunelleschi, se debe reconocer que la invención de Alberti es el único procedimiento geométrico basado en una teoría visual que, sin solución de continuidad, se conoce como *construcción perspectiva legítima*.

En esas circunstancias, en la formulación teórica de la perspectiva, el clima de competencia y progreso en el primer Renacimiento también se manifiesta en la autobiografía de Ghiberti, quien ayuda, a través de sus palabras, a comprender el desarrollo de los acontecimientos en el proceso de teorización de la perspectiva: «he procurado investigar de qué manera se comporta la naturaleza en el arte, y cómo podría yo acercarme al arte, cómo llegan las imágenes al ojo y en qué medida actúa la facultad visual, y cómo funciona lo visual»²². El afán de Ghiberti no era el único ni el primero, y algunos interpretan, aunque con escaso rigor, su *terzo commentario*, el último de los tres escritos, dedicado en gran parte a la óptica, como el inicio de un intento inacabado por parte de Ghiberti para encontrar una respuesta teórica de la perspectiva.

No obstante, el reto para Ghiberti, de ser cierto, habría sido imposible desde la impecable formulación teórica dada a conocer por Alberti quince años antes en su *De pictura*, y alcanzada tras una elaboración sistemática expuesta a sus contemporáneos, por lo que se puede deducir de sus propias palabras: «de los triángulos, de la pirámide, de la sección y de todo lo demás [...] solía yo hablar con mis amigos más difusamente con reglas geométricas, haciendo en su presencia la demostración de todo»²³.

En cuanto a la racionalización, cuando Filarete atribuye a Brunelleschi el mérito de la invención perspectiva, afirma: «Verdaderamente fue una cosa sutil y bella que encontrase por medio de la razón aquello que el espejo te muestra»²⁴. Sobre ello se puede advertir de la diferencia entre *mostrar* y *demostrar*. Posiblemente, además de mostrar las tablas a sus contemporáneos, la demostración «con ragione» de Brunelleschi habría quedado circunscrita a muy pocos, de forma similar a lo relatado por Alberti en su tratado cuando, según sus palabras, hacía «demostración de todo» a su círculo de amigos. Al parecer, mientras Brunelleschi «mostró» con el espejo, Alberti también «demostró» con la geometría.

Espejos, cuadrículas: el antecedente de realización de la primera tablilla de Brunelleschi

Respecto al uso de espejos por parte de Alberti, sabemos que, utilizados en las técnicas de medición, aparecen en su obra *Ludi rerum mathematicarum*, escrita en 1450. Anteriormente, para las técnicas de levantamientos topográficos, tenemos constancia de las habilidades planimétricas de Brunelleschi, quien, en su primer viaje a Roma, dibujó y midió edificios antiguos, anotando las medidas en tiras de pergamino para utilizarlas

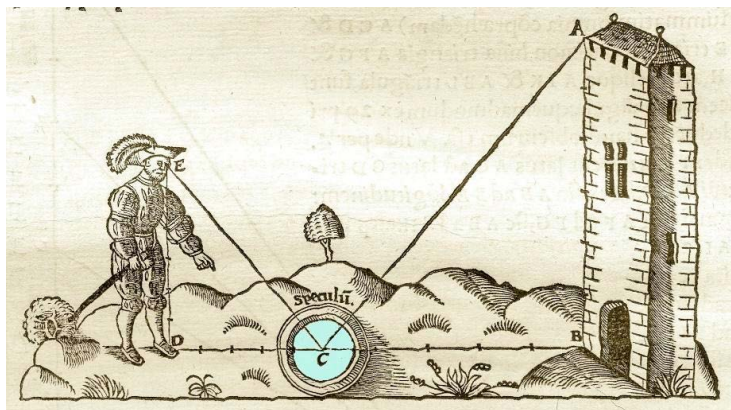


Figura 3.
Oronce Finé (1532), *Protomathesis*.

como escalas gráficas al modo de los troncos de leguas que se venían usando en las cartas náuticas; según el biógrafo, «colocando en las tiras de pergamino que se construyen para medir las cartas con números de ábaco y señales que Filippo entendía para sí mismo»²⁵. Brunelleschi midió edificios antiguos utilizando, con toda probabilidad, la comparación de triángulos semejantes, basándose en el teorema de Tales. Tanto este teorema como el concepto de escala son dos elementos explicados por Alberti en el *De pictura*, relacionándolos con los principios en que basaba su método de perspectiva.

La utilización de un espejo para la medición topográfica, descrita por Euclides en la proposición XIX de su *Óptica*, está recogida por Alberti en su *Ludi matematici* para resolver «Come possa mai misurarsi l'altezza d'una torre» valiéndose de un espejo horizontal o de la lámina de agua de un recipiente (figura 3).

Con un espejo o un recipiente oscuro de metal o cerámica lleno de agua, en cuya superficie se refleja con total nitidez la imagen invertida del edificio que se quiere medir, se consigue realizar el propósito con una gran precisión. Por ello es fácil suponer la hipótesis de que esta experiencia pudo haber sido el detonante que derivó en su adaptación y aplicación en el artificio para dibujar el Baptisterio.

En caso de haber sido este el origen, si tenemos que interpretar la idea de Brunelleschi que le llevó a aplicar a una pintura las imágenes del espejo en un método de medición con espejos, conocido y utilizado desde el año 300 aC, coincidiremos con la opinión de la historiadora Svetlana Alpers cuando se refería, a propósito de la relación entre la cámara oscura y la pintura holandesa del siglo XVII, a la «fascinación generalizada de los holandeses por la capacidad de la cámara oscura para producir imágenes como las que ellos mismos producían»²⁶. Del mismo modo que un pin-

tor holandés podía reconocer en las imágenes de la cámara oscura unas características propias de las obras de su tiempo, para Brunelleschi y los pintores contemporáneos la imagen reflejada en un espejo se mostraba como el modelo de la perfección buscada para la pintura de su propio tiempo.

El «paradigma del espejo» de la pintura del primer Renacimiento se puede ilustrar con el mito de Narciso mirándose reflejado en el agua y recordado por Alberti en *De pictura*:

[...] el inventor de la pintura fue sin duda aquel joven Narciso que fue convertido en flor: porque siendo la pintura como la flor de todas las artes, parece que se puede acomodar sin violencia la fábula de Narciso a ella, porque: ¿qué otra cosa es pintar que tomar con el auxilio del arte la superficie de la fuente?²⁷.

Al definir Alberti en estas poéticas palabras el acto de pintar como «tomar con el auxilio del arte la superficie de la fuente», ha de entenderse que relaciona la pintura con el modelo de las imágenes reflejadas en los espejos. Abundando en la misma idea, más adelante atribuye al espejo el papel de juez de la pintura, afirmando que «no hay juez como el espejo, en donde mirada una pintura bien hecha, adquiere otra tanta más gracia»²⁸. Con la misma opinión Leonardo equiparaba la imagen del espejo a la propia pintura escribiendo lo siguiente: «Al espejo has de tener por tu maestro, es decir, el espejo plano, porque sobre su superficie mucho se asemejan los cuerpos a la pintura»²⁹.

En el caso de la *tavoletta* de Brunelleschi la incógnita sobre el método utilizado ha dado pie a la elaboración de diferentes hipótesis. Nuestra propuesta se inscribe en ese largo debate. Para nosotros, la relación de acontecimientos es clara: la experiencia de la tabla se inscribía en un clima propicio definido por unos antecedentes que valoraban el naturalismo en la pintura basado en la intuición visual y la amplia experiencia de los talleres, un naturalismo cada vez más convincente, en donde la imagen de los espejos se reconocía como modelo visual de la realidad, lo que motivaba a los artistas a realizar pinturas semejantes a las imágenes reflejadas en los espejos.

En paralelo a la experimentación técnica se irían formulando las leyes y los teoremas de la *perspectiva artificialis*, fundamentados en el discurso axiomático de la geometría clásica y en la tradición de los sistemas geométricos de medición. En ese sentido, aunque con matices, suscribimos en gran medida la opinión de Decio Gioseffi cuando escribía su lúcida intuición: «El espejo fue primero y la geometría después [...] Por lo tanto, del espejo y no del velo, se sirvió

primeramente Filippo Brunelleschi. Y su primera perspectiva no fue construida de ningún modo, porque fue calcada pintando sobre el espejo»³⁰.

Nuestra hipótesis está en sintonía con la intuición de Gioseffi, aunque con alguna diferencia, al considerar el uso de dos espejos conforme al consejo de Filarete: «si tienes dos [espejos], reflejándose el uno en el otro, te será más fácil copiar lo que tengas que hacer». No ha de olvidarse, como algo fundamental, que el testimonio de Filarete es el más cercano en el tiempo y el primero que sugiere el procedimiento utilizado por Brunelleschi, además de ser muy explícito en sus detalles:

Si quieres copiar cualquier cosa por vía más fácil, toma un espejo y tenlo delante de la que quieras dibujar; y mira en él y verás los contornos de las cosas más fácilmente, y las que están lejos de ti parecerán disminuir. Y verdaderamente de este modo creo que Filippo di Ser Brunellesco encontró la perspectiva³¹.

Otro argumento que puede avalar nuestra hipótesis, además de la referencia de Filarete, es el testimonio del biógrafo Manetti acerca del funcionamiento de la tablilla demostrativa del Baptisterio, en donde se utilizan dos espejos similares en tamaño y disposición a los que, en nuestra hipótesis, también se habrían usado en el instrumento para la realización de la pintura. Para nosotros es irrefutable la total identidad entre el instrumento de dibujo que proponemos y la demostración con dos espejos descrita por Manetti, algo que ayudaría a resolver la incógnita de la complejidad demostrativa de la tablilla que ha dado pie a interpretaciones muy alambicadas (figura 4).

Aunque se ha planteado muchas veces la hipótesis del espejo en la «invención» de la perspectiva, recogida en el texto de Filarete y los indicios derivados de la descripción de Manetti, otras veces se ha cuestionado, aunque nunca respecto a la solución que proponemos. Los autores más conocidos en la defensa de las hipótesis del uso de espejos han sido Decio Gioseffi y Samuel Y. Edgerton. El primero concluía en 1947 afirmando lo siguiente:

Brunelleschi pintó [la primera tablilla] sobre una superficie reflectante, calcando —tras haber fijado el punto de vista con cualquier sistema— la imagen reflejada [...] el descubrimiento fue más satisfactorio para la sutileza de su ingenio. Por lo tanto, del espejo y no del velo, se sirvió primeramente Filippo Brunelleschi. Y su primera perspectiva no fue «construida» de ningún modo, porque fue calcada pintando sobre el espejo³².



Figura. 4.

Hipótesis demostrativa de utilización de dos espejos para la realización de la primera tablilla de Filippo Brunelleschi. Elaboración propia.

Para Edgerton la realización de la pintura no se habría hecho directamente sobre el espejo, sino sobre un panel del mismo tamaño, en donde se habrían trasladado los datos del espejo con la ayuda de un compás³³.

Nuestra hipótesis surge del reto de pintar una réplica de la primera tablilla, para lo cual construimos una tabla del mismo tamaño descrito por el biógrafo y con una superficie reflectante de plata bruñida en la parte ocupada por el cielo³⁴. A la vez, con un espejo de igual tamaño, pudimos comprobar las dificultades y la casi imposibilidad de copiar directamente sobre su superficie el modelo que situábamos frente a él, certificando así las objeciones planteadas a este procedimiento. El uso de un solo espejo para pintar sobre él implica problemas técnicos evidentes que han servido a autores como Martin Kemp³⁵ para refutar esta posibilidad. La hipótesis de un solo espejo se ha de desechar, debido a que la cabeza y la mano del pintor enmascararían una gran parte de la vista. Otra objeción se plantea ante la posibilidad sugerida por Gioseffi de inclinar el espejo para no obstaculizar la visión de todo el Baptisterio con la cabeza del dibujante.

Sobre esta posible solución Hubert Damisch advertía certeramente de las deformaciones que se producirían, contrarias a la pretensión de Brunelleschi.

Para no obstaculizar la imagen reflejada con la cabeza del dibujante, una solución consiste en situarse detrás del espejo y mirar, a través de un agujero practicado en él, la imagen del espejo reflejada en el otro más pequeño. De este modo, valiéndonos de dos espejos, uno agujereado para mirar el otro espejo a través de él, pudimos encontrar en un tanteo experimental la inclinación y la distancia más adecuadas entre ellos para ver el Baptisterio en su totalidad, sin obstaculizar su visión con el espejo pequeño y sin deformación alguna. Una vez encontrada la inclinación idó-

nea, además de la separación y de los tamaños más adecuados de los espejos, realizamos un instrumento con las medidas y la posición óptimas de uso. Una vez construido el instrumento, comprobamos su eficacia elaborando un dibujo con él. Asimismo, para darlo a conocer, publicamos un croquis con los detalles de su estructura, algo que permite reproducirlo con total exactitud. Parece evidente que el interés de Brunelleschi consistía en pintar en la *tavoletta* de plata bruñida la imagen reflejada en el espejo, de manera que el espectador recibiese la misma sensación que la producida por un espejo normal. En cuanto al funcionamiento, para trasladar a la pintura la imagen reflejada en el segundo espejo, lo hemos cuadrulado como la tablilla, para copiar cuadrado a cuadrado toda la estructura del Baptisterio reflejada en el espejo pequeño.

Ante esta hipótesis consideramos que la ausencia de descripciones contemporáneas se debe, en primer lugar, a la gran dificultad para describir un instrumento de estas características solo con la palabra.

Pudimos comprobar la eficacia del instrumento con el dibujo realizado por una estudiante del primer curso de Bellas Artes, sin más instrucciones que la de proponerle copiar lo que veía con él. Una vez finalizado el dibujo en perspectiva constatamos la gran diferencia que existe entre dibujar el Baptisterio a la vista del propio edificio o tener que levantarlo, punto a punto, a partir de plantas y alzados (figura 5).

Tras la aplicación satisfactoria de los espejos con este instrumento, se puede entender el método del velo albertiano como una derivación lógica y una simplificación del anterior, al sustituir con una cuadrícula de hilos, interpuesta entre el ojo y el objeto real, la cuadrícula del segundo espejo utilizado para copiar la imagen virtual reflejada en él.

La mayor dificultad práctica en el uso del instrumento consiste en enfocar alternativamente la

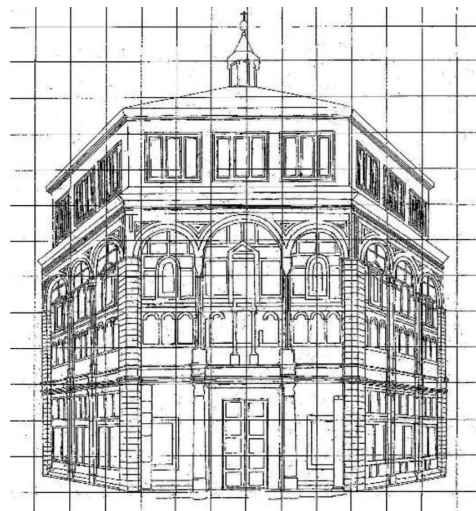
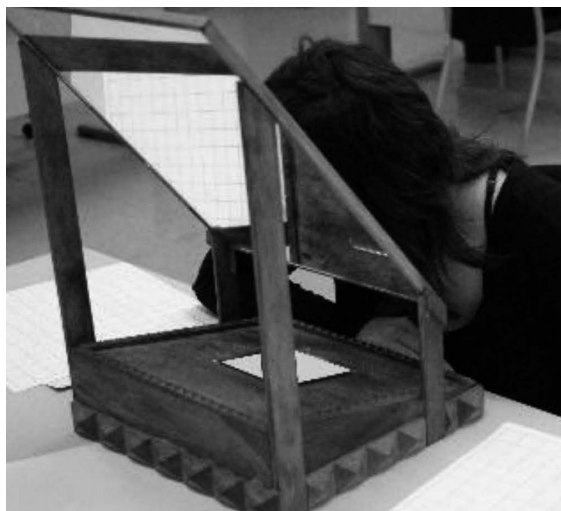


Figura 5.

Proceso y resultado demostrativo del uso de dos espejos para la realización de la primera tablilla de Filippo Brunelleschi. Elaboración propia.

vista en la cuadrícula grabada en el espejo pequeño y en la imagen virtual más lejana del Baptisterio reflejada en él, algo más sencillo con la cuadrícula del velo de Alberti, más fácil de enfocar al no estar tan próxima al ojo. De este problema se puede advertir que, en las fechas de la realización de las tablas, Brunelleschi aún no habría cumplido los 40 años, por lo que no padecería de la presbicia (vista cansada) que dificulta la visión cercana, algo que sucede casi siempre después de los 45 años.

Consideramos que, en nuestra hipótesis, lo más sorprendente es comprobar la extraordinaria similitud entre la sensación obtenida al observar el Baptisterio con el instrumento de dibujo y la idéntica sensación producida al mirar la tabla demostrativa. A través de orificios iguales, tanto en el instrumento como en la tablilla, vemos un espejo pequeño del mismo tamaño³⁶ en donde también se refleja el ojo del observador que asoma detrás de agujeros idénticos. La diferencia consiste en que los espejos pequeños reflejan, en el primer caso, la imagen del Baptisterio en el espejo grande agujereado y, en el segundo, la pintura realizada sobre un espejo también agujereado. Aunque parezca una apreciación sutil, se diría que Brunelleschi no se propuso pintar la visión directa del Baptisterio, sino la sensación de espejo reflejándolo, algo que justificaría a su vez el «cielo de espejo» de la tabla.

Tal como adelantamos, cualquiera que compruebe el uso del instrumento propuesto entenderá la relación entre el método del velo albertiano con el funcionamiento de aquel. En efecto, en lugar de copiar la imagen reflejada en el espejo cuadrículado, se interpone directamente una cuadrícula entre el ojo y el objeto visto. En definitiva, el método del velo propuesto por Alberti

dos décadas más tarde, cuando declara ser autor de esta invención. Ha de recordarse que Alberti denomina el velo mediante las palabras *intercisionem* o *taglio*, en las versiones latina e italiana respectivamente. El velo suponía la simplificación del instrumento de Brunelleschi, de más difícil manejo y complejidad de construcción, además de ser más costoso por precisar dos espejos de metal bruñido, razones que provocaron su abandono y olvido.

No obstante, como testimonio más cercano en el tiempo a estos acontecimientos, el tratado de Filarete, al explicar los métodos para «copiar bien del natural», recomienda los dos instrumentos, describiendo primero el de Alberti construido con un «bastidor hecho con cuatro tiras de madera» e «hilos de red o alambres finos de cobre», para referir a continuación que «También es bueno copiar en el espejo, como te he dicho, y si tienes dos, de modo que se reflejen el uno en el otro, te será más fácil copiar lo que tengas que hacer»³⁷.

Más allá de la cuestión del método de realización de la *tavoletta* de Brunelleschi y las *dimostrazioni* de Alberti, así como la relación entre ambas, es evidente que, además de compartir su amistad, ambos evidenciaban en sus obras una «voluntad demostrativa» utilizando unos recursos similares: la contemplación de las pinturas desde un punto de vista fijo, situado en un agujero practicado en el instrumento, y la visión de una imagen reflejada en un espejo.

El problema de la cámara oscura

La *tavoletta* de Brunelleschi se miraba a través de un agujero cónico del que se conoce el tamaño con detalle: «pequeño como una lenteja en el lado

del cuadro, y en el reverso se ensanchaba piramidalmente, como un sombrero de paja de mujer, hasta el tamaño de un ducado o un poco más»³⁸. Con el tamaño de una lenteja, en ese momento, es disparatado suponer la posibilidad de fabricación y utilización de una lente, así como poco factible imaginarla en el contemporáneo *foramen* de la caja de Alberti. Por ello, consideramos como algo imposible la interpretación de la caja de los *miracoli* como una cámara oscura, que requeriría el uso de una lente.

En nuestra hipótesis entendemos que, en ambas demostraciones, la ausencia de lentes avala la interpretación del uso exclusivo de un espejo, y para comprobar esta posibilidad hemos construido una hipotética caja óptica de Alberti con un espejo, a fin de justificar su eficacia. No obstante, muchas interpretaciones han querido identificar la caja de Alberti y el agujero por donde miran los espectadores con una cámara oscura, pretendiendo que los *miracoli* fuesen el primer testimonio de utilización de dicha cámara, más allá de usos científicos, astronómicos o de la pura constatación del fenómeno físico. A pesar de ello, la confusión entre las cajas ópticas y las cámaras oscuras ha propiciado estas interpretaciones.

No se debe confundir un agujero para mirar una pintura en el interior de una caja («per foramen ostenderet»), tal como relata Alberti, con una lente que proyecta sobre una superficie los objetos iluminados en el exterior. Obviamente, las lentes de las cámaras oscuras no sirven para mirar el interior a través de ellas, sino para proyectar sobre una superficie, y a una distancia focal concreta, una imagen que no se podría ver correctamente con el ojo dispuesto sobre la lente.

La interpretación del artificio de Alberti como cámara oscura surge el siglo XIX, partiendo de un comentario recogido en ediciones de las *Vite* de Vasari. Concretamente, algunos autores se refieren a un fragmento de la edición ampliada de las *Vite* en 1568, donde se sugería el papel de Alberti en una invención paralela a la de los tipos móviles de Gutenberg:

Luego, en el año 1457, cuando el alemán Giovanni Guittembergh encontró el modo útilísimo para imprimir libros, Leon Batista encontró, de forma semejante a un instrumento, el modo de *lucidare* las perspectivas naturales y disminuir las figuras, así como el modo de reducir las cosas pequeñas a una forma mayor y hacerlas más grandes; todas las cosas caprichosas, útiles para el arte y absolutamente bellas³⁹.

Tanto Girolamo Tiraboschi en su *Vida de Vasari*, publicada en 1804, sobre las traducciones de Cosimo Bartoli (1568), como William Roscoe, en su biografía de Lorenzo de Medici, publica-

da por primera vez en 1795, fueron los primeros en interpretar este párrafo como una referencia a la cámara oscura, legitimando esta idea «bajo la autoridad de Vasari»⁴⁰ y dando por supuesto que se trataba del artilugio de las demostraciones descritas en la biografía. En realidad, probablemente sea primero Tiraboschi quien, al intentar aclarar el párrafo de Vasari sobre el *strumento* para «lucidare le prospettive naturale», lo compare inmediatamente con la (entonces recién publicada) autobiografía, citando literalmente el párrafo de las demostraciones traducido al italiano. De este modo, una vez conjugados los dos párrafos, el de Vasari con el de la autobiografía, el autor aventura que:

Parece que esta descripción no puede ser entendida de otra manera que como cámara oscura, la cual convengo en atribuir a Alberti, y no a Giambattista Porta en el siguiente siglo, quien suele ser considerado su inventor⁴¹.

A nuestro entender, la repetición del desacertado equívoco se basa en la interpretación de la frase italiana «[...] il modo di lucidare le prospettive naturali e diminuire le figure [...]», en donde *lucidare* debería interpretarse como ‘perfeccionar’ y literalmente ‘perfilear’, algo logrado indiscutiblemente con la cuadrícula del velo que posibilita «potere ridurre le cose piccole in maggior forma e ringran’dirle». Del mismo modo, es evidente el sentido de la etimología de *lucidare*, palabra derivada del latín *lucidus* (‘expresado claramente’).

Roscoe, por su parte, se mantenía en el mismo equívoco, complicando la interpretación al sugerir la posibilidad de una «máquina para exhibir dibujos», en cuya definición no aclaraba si quería seguir siendo una explicación de la utilidad de la cámara oscura u otro instrumento similar:

Bajo la autoridad de Vasari, podemos atribuir a Alberti el descubrimiento de la cámara oscura, cuya invención es generalmente atribuida a Della Porta cien años más tarde [...] la invención de la máquina óptica para exhibir dibujos con el fin de imitar a la naturaleza es indudablemente suya. Opera ex ipsa arte pingendi effectus inaudita & spectatoribus incredibilia⁴².

La asociación de las demostraciones de Alberti con la cámara oscura, basándose en la autobiografía y las referencias sobre *riflessioni* y *distanza* citadas en el *De pittura*, potenciará desde entonces las especulaciones en los comentarios a las obras de Alberti, por ejemplo, en la *Opere volgari* de Bonucci⁴³ o en las notas de Francesco de Sanctis en las *Pagine scelte* de Alberti⁴⁴. Entre todos, el texto que tal vez ha sido más utilizado

en el estudio de la prefotografía y la historia de la cámara oscura se encuentra ya en el siglo XX, formulado por Kenneth Clark: «Para concentrar estas experiencias visuales, Alberti inventa una especie de cámara oscura, cuyas imágenes llamaba *miracoli della pittura*»⁴⁵. Asimismo, Clark aventura la relación de las descripciones de los *miracoli* con el nacimiento del género de paisaje y en su importancia para los escenarios en la pintura del primer Renacimiento, por parte de pintores como Baldovinetti o Pollaiuolo. Para ello invocaba el argumento de la visión de la cámara oscura como el detonante que determina una nueva impresión de la naturaleza, más ilusionista o naturalista, insinuando la alambicada posibilidad de que Piero della Francesca, habiéndose relacionado con Alberti, conocería la cámara oscura que influiría en el tratamiento paisajista de los fondos de los retratos de los duques de Urbino⁴⁶. G. Arrighi recogerá también una interpretación de las demostraciones, distinguiendo entre las experiencias basadas en las *riflessioni*, referidas en la edición italiana, y la narrada en la edición latina, interpretando que esta última, a diferencia de la primera, se podía referir a una cámara oscura⁴⁷.

Las obsesivas interpretaciones forzadas de las *dimostrazioni*, basadas en la cámara oscura, se vuelven mucho más problemáticas al intentar explicar o proponer hipótesis técnicas y de funcionamiento, en las cuales, inevitablemente, se tiende a forzar la conjunción entre la idea de una «máquina de ver» con la de una «máquina de producir imágenes». Esto puede ejemplificarse con la descripción de Eric Renner, al situar las imágenes de Alberti en los inicios de la representación de la cámara oscura. Renner sugiere que Alberti pudo realizar su «vista diurna» de un «paisaje conocido» igual a como se podría contemplar en la cámara, sugiriendo que esta primera vista se habría proyectado en el interior de la cámara oscura para dibujarla primero y redibujarla posteriormente, a fin de corregir la inversión que producía la cámara. Según esta hipótesis, que no compartimos, la imagen final también se habría adosado en una de las paredes traslúcidas de la cámara, logrando suficiente iluminación para contemplarse dentro de la caja⁴⁸.

Otras atribuciones de la invención de la cámara oscura a Alberti no se basan tanto en la semejanza tecnológica del artificio como en su imaginario papel en el desarrollo del paisaje «de fondo» vinculado a una concepción más naturalista, asimilando así la imagen de la cámara, nuevamente, a un sentido realista de la representación. En realidad, muchas de estas propuestas se asemejan a los procedimientos descritos por Shigero Tsuji en su hipótesis de utilización de la cámara oscura en la primera tablilla de Brunelleschi, extrapolándose a las demostraciones de Al-

berti. La utilización de la cámara para el dibujo *in situ* y su posterior analogía con un *peep show* o zograscopio, como menciona Tsuji⁴⁹, en el sentido de equiparar el proceso de visión y de representación en la cámara oscura, también podía ser atribuida al ámbito de la pintura.

El problema de la adjudicación de una posible cámara oscura en las demostraciones de Alberti ha sido también tratado de forma específica⁵⁰, aunque no se ha relacionado directamente, con el mismo entorno experimental de Brunelleschi. Por otra parte, la presencia de la cámara oscura en el proceso de concreción de la perspectiva renacentista, como indica J. M. Gentil (2011), fue apuntada por William Ivins Jr. (1881-1961), interpretando nuevamente el fragmento de la autobiografía⁵¹.

A nuestro modo de ver, la comparación entre el modo de referirse a las imágenes de la cámara oscura en el contexto de la historia de los espectáculos visuales ha contribuido, al mismo tiempo, a identificarla con las *dimostrazioni*. Existen similitudes evidentes con el primer texto conocido en donde la imagen de la cámara oscura pasa a considerarse un entretenimiento, abandonando así su carácter científico o puramente físico. Se trata de las descripciones de Giovanni della Porta, quien, en su *Magia Naturalis*, obra más de cien años posterior a las demostraciones, aborda algunas cuestiones muy próximas a las impresiones que narra Alberti: de nuevo la idea de una representación virtual, de confusión entre realidad e imagen: «[...] todo cuanto se quiera imaginar con tanta claridad y nitidez que será como si louviésemos ante los ojos»; su equiparación con la imagen mágica, con la «maravilla», el milagro visual, o con el sentido de artificio oculto que será revelado para explicar o demostrar alguna cuestión de orden físico⁵². Daniele Barbaro se refería a estos mismos aspectos en *La pratica della prospettiva* (1569)⁵³.

Iconografía, paisaje y construcción temática de los miracoli

Al referirse a sus *miracoli* en un pasaje de su autobiografía, más allá de hacer una consideración puramente demostrativa del artificio, Alberti los presenta como espectáculos ópticos, realizando una descripción más extensa y detallada de los elementos mostrados en las pinturas. Su descripción contiene varios puntos comunes con la historia de los discursos acerca de la impresión generada por estos espectáculos. Alberti menciona las demostraciones como ejemplo de sus trabajos pictóricos, exaltando en su descripción la fórmula retórica del juicio que confunde realidad y representación, visión y pintura, recurriendo a un

argumento de legitimación naturalista, también clásico y en uso en el contexto de su tiempo: el «engaño al experto». En esta ocasión, el carácter de artificio y la ocultación de lo tecnológico dejaban paso a la presentación del artista mago, algo que vincula esta utilización ilusionista de la pintura con la historia de los primeros medios de comunicación, de las máquinas y espectáculos ópticos. En tercera persona, se refiere así en la autobiografía:

Escribió los opúsculos *De pittura*; y también del mismo arte pictórico realizó obras inauditas e increíbles para los espectadores, las cuales, además, mostraba en el interior de una pequeña caja cerrada a través de un minúsculo orificio. Allí hubieras visto montes altísimos y vastos territorios rodeando la inmensa hondonada del mar, incluso regiones muy alejadas a la vista, hasta las tan remotas que fallaba la agudeza visual del observador. A estas cosas las llamaba *dimostrazioni*, y eran de tal modo que expertos e inexpertos rivalizaban en considerarlas no como cosas pintadas, sino como las mismas cosas reales de la naturaleza⁵⁴.

A este fragmento le sigue una descripción del tipo de demostraciones, con referencias narrativas, haciendo énfasis en el aspecto dinámico de la representación⁵⁵. Como si se tratase del primer precedente conocido de lo que serán las preferencias temáticas de las posteriores vistas o cajas ópticas, Alberti demuestra a sus espectadores un mundo recluso en una pequeña caja, un lugar —y creemos que esto es especialmente significativo en la concepción pictórica albertiana— donde se pierden las referencias para comparar pintura y realidad, puesto que la caja impone unos límites a un espectador que no puede abandonar la representación.

El sistema de conocimiento por comparación y referencias es fundamental en todo el *De pittura*, articulado en base a cierto relativismo de lo visual en función de su concepción accidental, en términos aristotélicos, y que acaba desembocando en el famoso argumento de Protágoras, en la adquisición de la figura humana como la que, siendo la más conocida, se puede utilizar como primer sistema de referencia:

Finalmente, a todo esto se debe añadir aquella opinión de los filósofos que dice: si el cielo, las estrellas, los mares y los montes, los animales y últimamente todos los cuerpos se hicieran la mitad menores de lo que son, no parecería que se había disminuido cosa alguna del tamaño que ahora tienen; porque la magnitud, pequeñez, longitud, altura, profundidad, estrechez y latitud, la oscuridad, claridad, y las demás

cosas que se pueden hallar o no hallar en todo, las llamaron los filósofos accidentes, los cuales son de tal manera, que solo se les puede conocer exactamente por comparación⁵⁶.

La descripción de los *miracoli* conjuga esta obligación de mantener una distancia entre el ojo y la pintura, de ofrecer un intervalo determinado, con la pérdida de una referencia real y la generación de su propio sistema de comparaciones, una suerte de derivación magnificada de la función del marco y de su sentido como elemento para recrear un espacio encerrado en sí mismo⁵⁷. Al mismo tiempo, Alberti hace hincapié en alguno de los elementos que no dejarán de repetirse en siglos posteriores como aspectos característicos de las vistas ópticas: el énfasis en la representación atmosférica, las temáticas de navegación y la distinción entre escenas nocturnas y diurnas:

Había demostraciones de dos clases, una diurna y otra nocturna. En las demostraciones nocturnas veías a Arturo, a las Pléyades, a Orión y otras estrellas brillantes similares, y la luna empieza a brillar surgiendo de las cimas de los acantilados y de las cimas de las colinas, y brillan los astros precursores del alba. En las demostraciones diurnas, el resplandor irradia por doquier y copiosamente, el inmenso globo terrestre, aquel que, según cuenta Homero, refulge tras la aurora que ilumina los colores del arco iris⁵⁸.

En el texto manuscrito de la *Vita*, Alberti no precisa a qué escena o fragmento se refiere tal descripción. Sin embargo, es frecuente encontrar referencias en alguna de las ediciones de las *Vitas* de Vasari, desde principios del siglo XIX, incluyendo una referencia directa a la mención de la *Aurora* en el canto I, verso 477 de la *Iliada*: «irradiat immensum terra Orbem is qui post erigeniam ut ait Iliad I vers 477 auroram ful»⁵⁹.

Aun así, esta concreción añadida en la descripción de Alberti es en cierto modo arbitraria, dadas las frecuentes menciones que del tema se hacen en la *Iliada* y de sus asociaciones con las partidas y las llegadas de embarcaciones. La forma en que Alberti cita este «fulgor de la Aurora» parece referirse, más bien, al sentido general y descriptivo que esta llega a adoptar en sus poemas; como traduce Mancini, «por decirlo con Homero»⁶⁰. Así pues, aunque en su contexto cronológico pueda resultar especialmente problemático, la falta de referencias iconográficas concretas, el carácter puramente descriptivo de la narración y su vinculación a una demostración pictórica no parecen dejar otra opción que una relación con la representación del «país» como protagonista. Resulta factible que las primeras

tentativas de cierta autonomía en el género de paisaje se pudiesen dar, junto a otros factores, en el contexto de experimentación perspectiva de mediados del siglo XIV⁶¹, como ámbito en el que llegar a la misma sensación visual mediante estrategias más intuitivas y empíricas, aunque las referencias al tratamiento del paisaje, aún como elemento de fondo, son inexistentes en el *De pictura*. De una u otra manera, la ausencia —o la falta de descripción— de elementos arquitectónicos o de características geométricas en los *miracoli* hace pensar en un tipo de representación que ilustraba el mismo sentido ilusionista de la tablilla de Brunelleschi sin manifestar una idea de rigor perspectivo o conjunción geométrica entre realidad y representación. Desde nuestro punto de vista, estas dos descripciones merecen ser contempladas como precedentes de un sentido autónomo de la visión paisajística, más allá de su concepción de historia con su «país».

Lo mismo sucede en la demostración nocturna, la cual parecería mostrarse, en una primera impresión, asociada a la iconografía astronómica y celeste propia del primer Renacimiento. Faltan datos para hacerlo así, aunque esta haya sido utilizada en dicho contexto por parte de autores como James Beck para adjudicar a Alberti la planificación de los frescos de la cúpula del cielo nocturno de San Lorenzo⁶². Su comparación con esta última muestra dos formas muy distantes de concebir la representación de las constelaciones: alegórica y en cierto modo topográfica, la primera, empírica y, podríamos decir, más contemplativa, la segunda. Entendemos que no se trata de la representación de un programa celeste y le adjudicamos este sentido de percepción a pie de tierra, cuando Alberti nos describe como «la luna empieza a brillar surgiendo de las cimas de los acantilados y de las cimas de las colinas». Su concepción visual es más cercana a una vista óptica o a un panorama visual que a un sentido de narración histórica o país de fondo a una temática mitológica. Creemos que esta última concepción tampoco encaja perfectamente con la que seguramente ha sido la interpretación más concreta, en cuanto a cuestiones iconográficas se refiere, de las demostraciones de Alberti: Anthony Grafton relaciona directamente los *miracoli* de la autobiografía con las miniaturas ejecutadas por Giovanni Bettini da Fano ilustrando las *Hesperis* de Basinio da Parma, insistiendo en las analogías formales que podrían existir entre ambas representaciones⁶³. El argumento de Grafton versa en la forma en que Da Fano habría seguido determinados preceptos del *De pictura* como la reflexión en el mar de las estrellas o el interés y la forma en que aparecen elementos marítimos, atmosféricos y de navegación, los que relaciona con este último fragmento de las demostraciones:

Despertó gran admiración en ciertos griegos ilustres que tenían bastante experiencia con el mar. Cuando les mostró esta enorme cantidad virtual de agua a través de un pequeño agujero y preguntó qué vieron, «¡Oh!», dijeron ellos, «vemos una flota de barcos en las olas; estará aquí antes del mediodía, a menos que las nubes y una terrible tormenta que se avecinan en el oriente se lo impidan; vemos que el mar está agitado y hay señales de peligro, porque el mar refleja rayos demasiado cegadores»⁶⁴.

Miracoli, espectáculos ópticos y recreaciones visuales

Las connotaciones temporales y narrativas de este último fragmento nos permiten enlazar con aquellas hipótesis que han planteado la tecnología de estas demostraciones, ya que son, entre otros factores, estas impresiones precinematográficas las que podían llevar a confusión comparándolas, por ejemplo, con las famosas descripciones de Della Porta en los espectáculos de la cámara oscura⁶⁵.

Resulta significativo observar que las interpretaciones que creemos más acertadas de lo que podríamos llamar *concepción óptica y técnica de las demostraciones de Alberti* provienen del círculo de comentarios a la autobiografía y a la obra de Alberti en el siglo XIX, en un contexto cercano al desarrollo y a la utilización de nuevas formas de entender esta «concentración» óptica. Dichas interpretaciones poco tienen que ver, en cuanto a su funcionamiento y tecnología, con una cámara oscura, aunque se vinculan a ella dirigiendo su atención a la misma esfera de la prefotografía o de la precinematografía, desenvolviéndose en un sentido más general en torno a la historia de los espectáculos ópticos o «magia óptica», tal como los agrupa Martin Kemp⁶⁶.

El sentido de espectáculo, vinculado a la acción de acotar o ampliar la visión y a los tópicos discursivos acerca de la confusión entre realidad y pintura, así como la sensación de inmersión óptica y el choque entre las dimensiones de la caja y la «magnitud» de la visión, daban pie a que, en el siglo XIX, los *miracoli* fuesen entendidos bajo estos parámetros. A título de ejemplo vemos como, en una edición de 1868 del *De pictura*, el editor añade una pequeña biografía donde adjudica a Alberti la invención del diorama, relacionando la impresión que produjeron estos espectáculos en «griegos ilustres»⁶⁷. En la misma línea, Girolamo Mancini comentaba a pie de página, en la edición de la autobiografía de 1882, que las demostraciones citadas por Alberti podían haber sido de gran importancia para los pintores y para el desarrollo de los paisajes, vinculándolas directamente con la

«óptica aplicada a la pintura»⁶⁸. Mancini entiende que, en este contexto, las demostraciones son un claro precedente de los «teatrini di vedute ottiche matematiche», donde los temas relacionados con los combates navales o la llegada a los puertos eran habituales, al tiempo que se atreve a formular, comparándolos con las «fantasmagorías», la hipótesis de un funcionamiento por combinación de varios espejos⁶⁹.

Así pues, las demostraciones serían el primer ejemplo descrito de una caja o vista óptica entre los precedentes directos de los fenómenos visuales desarrollados en el siglo XIX y hoy contemplados en el ámbito de la arqueología de los medios de masas. No obstante, esta denominación aparece sumamente ambigua, al abarcar gran variedad de artilugios, y la terminología que se ha formulado para nombrarlas, desde el siglo XVIII, no hace más que certificar tal disparidad.

Mirar por el agujero de una caja evitando toda referencia visual que perturbe la virtualidad de la imagen y predeterminar la distancia desde la que se ha de observar constituyen acciones comunes en muchos artificios, que comprenden desde las cajas anamórficas o cajas perspectivas hasta los llamados *cosmoramas*, incluyendo la variedad de artefactos que, ya en el ámbito de un consumo privado y burgués de imágenes, como los polioramas panópticos, las lunetas pintorescas o distintos tipos de visores, buscaban de nuevo exagerar la sensación de concentración visual del espectador. Aunque no existan noticias de ellos en los siglos XV y XVI, salvo alguna excepción, sorprende ver cómo se mantiene la idea presente en las demostraciones, en torno a la representación panóptica del paisaje y el interés por la combinación de vistas nocturnas y diurnas, así como por la representación de elementos atmosféricos, astronómicos y escenas de navegación.

No menos interesante es el giro conceptual que sufrirán este tipo de vistas, al perder completamente su carácter de demostración pictórica, como metáforas de un modo culto de explicar la cientificidad en el proceso de representación pictórica, para pervivir únicamente en su carácter perceptivo y espectacular.

Desde el ámbito de los estudios específicos en la historia de la cámara oscura o la historia de la prefotografía, los vínculos entre los «instrumentos de perspectiva» y la continuidad en el desarrollo de la cámara oscura en la invención de la fotografía se han mantenido prácticamente siempre en analogías conceptuales —precedentes ideológicos, como los llamaba Gisele Freund—, y no tanto tecnológicas, sobre el modo de representar o concebir el espacio en la fotografía y el cine, por lo que raras veces se le adjudica a Alberti un papel mayor en este clima de experimentación óptica e instrumental del

cuatrocientos. John H. Hammond, entre otros, comenta brevemente esta confusión entre la cámara y la caja óptica, pero observamos que, para ejemplificar el uso de estos *show box*, recurría a la caja óptica de Gainsborough de mediados del siglo XVIII⁷⁰. Existe una marcada imprecisión en la descripción de los modelos de funcionamiento, tal vez análoga al repertorio terminológico con que se suelen agrupar estas cajas⁷¹, siendo mayor por la ausencia de casos descritos o imágenes concretas durante prácticamente dos siglos desde su utilización por parte de Alberti, y considerados en una suerte de periodo de incubación⁷², donde su uso demostrativo no había derivado en la idea de juego visual⁷³, están por asentar como espectáculos populares y se mantienen a medio camino entre la experimentación óptica, el divertimento privado y la pintura de gabinete. En el recorrido que han trazado algunos historiadores sobre el desarrollo del *peep show*, ha de esperarse más de cien años para encontrar el ejemplo más inmediato de utilización de una caja para visualizar una pintura, y aun así no se trataría exactamente del mismo sistema, sino de cajas anamórficas como las descritas por Egnazio Danti en 1583 o las todavía muy posteriores referencias de Mario Bettini en 1642⁷⁴ y de las que conocemos alguna de sus relaciones con las cajas perspectivas de Samuel van Hoogstraten (1627-1678).

No obstante, es en las interpretaciones sobre las características materiales de las demostraciones, y no tanto en la explicación de su papel en el contexto de la invención y la difusión de la perspectiva, donde surge un mayor número de incógnitas. La simple asociación técnica con las características de la cámara oscura no explica el funcionamiento real del artificio. Es poco probable que podamos conjugar la tenue imagen de una pequeña cámara oscura, a la que en ese momento no se puede suponer el uso de ninguna lente, con una imagen nocturna donde, además, se describe una iconografía tan concreta y minuciosa. Del mismo modo, resultaría todavía más difícil pensar en una imagen obtenida al reflejar una pintura exterior en el interior de la cámara, impensable por la poca luz que esta podría reflejar aún situándose a pleno sol. La hipótesis de fusión entre una imagen real y una imagen pictórica, aunque se quiera justificar por sus afinidades conceptuales con la primera tablilla de Brunelleschi, es también difícil de concebir mediante la cámara oscura, así como por las características de las escenas descritas en la autobiografía. Uno de los problemas para explicar las experiencias consiste en la iluminación de las imágenes enclaustradas en la caja (o reflejadas en ella), para lo cual, extrapolando los sistemas de iluminación de las vistas ópticas y los *peep show* posteriores, se ha

especulado acerca de iluminaciones de vela sobre pinturas en cristal, papeles aceitados, aperturas laterales o imágenes superpuestas.

Ante esto, creemos que la mejor vía para interpretar estas demostraciones de Alberti y sus procedimientos es considerar que este procedió de forma paralela a la utilizada por Brunelleschi en su primera tablilla, y más allá de presuponer el reflejo modificado de una escena real proyectada, estaba clara una construcción pictórica que debía ser interpretada y codificada según reglas artísticas. Contextualicemos este aspecto en un periodo donde es plausible la voluntad de encontrar principios homogéneos y universales que sirvieran tanto en la representación espacial de las historias conforme a la locución horaciana *ut pictura poesis*, demandada a las artes, como con la representación visual al servicio del conocimiento de la naturaleza. Estas condiciones requerían la regularidad instrumental del artificio, por lo que el contexto de esta tecnología, aun con toda su carga ideológica y estética, era también de orden metodológico, demostrativo.

Este marco metodológico permite que se establezca la analogía entre la máquina entendida como demostración y la máquina vista como herramienta o instrumento para «guiar» la práctica o servir de apoyo metodológico y conceptual a la misma. En la primera tablilla perspectiva de

Brunelleschi, la demostración manifiesta, en gran medida, el instrumento con que se ha realizado, de manera que, a través de su visualización, de la comprensión de su funcionamiento, se puede inferir una regla, un sistema al que recurrir para generalizar veracidad en la representación, tanto si esta parte es una imitación de la naturaleza como si dispone las figuras a la manera de los «cuadros de historia». En todo caso, la interpretación que podemos hacer en la actualidad de los aparatos perspectivos deviene más compleja al apartarse de las nociones, tan frecuentes en el ámbito de la prehistoria de la fotografía y los medios de comunicación, de «dibujo fácil» y primer eslabón de la creciente mecanización gráfica, y lo hace de forma más evidente en aquellos artefactos que empiezan a ser descritos a mediados del siglo XV, donde la interpretación siempre tiende a oscilar entre el terreno de la práctica artística, la constatación empírica de unos preceptos estéticos y la ejemplificación constructiva de unas premisas geométricas que se suponen contenidas en ella. Entendamos que esta tecnología perspectiva originaria no debe ser simplemente concebida como un simple receptáculo o explicación visual de un orden científico previo, sino que, de ella misma, de su práctica experimental y constructiva, se genera y se modifica con posterioridad este mismo saber científico.

* Este artículo está vinculado a los resultados obtenidos en el proyecto I+D+i *El paisaje que habla. Marco teórico y referencias culturales interdisciplinarias. México, Portugal y España como escenarios* (PID2020-120553GB-I00), financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033.

1. El manuscrito *Vita anonima*, al que nos referiremos a lo largo del texto, fue publicado por primera vez en 1751, en la compilación de Ludovico Antonio MURATORI y Leonis Babbistae ALBERTI (1751), «Commentarius de coniuratione Porcaria», en *Rerum Italicarum Scriptores*, XXV, p. 309-315. Actualmente se acepta en la mayoría de los estudios críticos que fue escrito por Alberti hacia 1437-1438. La autobiografía se difundió posteriormente en A. BONUCCI (1843), *Opera volgari di Leon Battista Alberti*, Florencia, Tipografia Galileiana. En este trabajo hemos utilizado su compilación en el estudio crítico y la transcripción latina de R. FUBINI y A. GALLORINI (1972), «L'autobiografia di Leon Battista Alberti: Studio e edizione», *Rinascimento*, XII, p. 21-78. A efectos prácticos, nos basamos en el texto italiano de la moderna edición crítica bilingüe de Cecil Grayson, establecida a partir de todos los manuscritos conocidos: L. B. ALBERTI (1973), *Opere volgari*, III, editado por C. Grayson, Bari, Laterza & Figli. Algunos fragmentos han sido extraídos de L. B. ALBERTI (2012), *Autobiografia e altre opere latine*, editado por L. Chines y A. Severi, Milán, Rizzoli. El fragmento en cuestión citado en esta edición se refiere a las demostraciones en estos términos: «Circa a queste riflessioni si potre' dire più cose, quali appartengono a quelli miracoli della pittura, quali più miei compagni videro da me fatti altra volta in Roma [...] Ma di questo diremo sue ragioni, se mai scriveremo di quelle dimostrazioni quali, fatte da noi, gli amici, veggendole e meravigliandosi, chiamavano miracoli. Ivi Ciò che sino a qui dissi molto s'appartiene», L. B. ALBERTI (2012), *Autobiografia e altre opere...* op. cit., p. 19. En la edición de L. B. ALBERTI (1843), *Vita (Opere volgari)*, Florencia, Bonucci, I, p. CII-CIV, se indica la referencia de este modo: «Scripsit libellos de Pictura, tum et opera ex ipsa arte pingendi efficit inaudita,

et spectatoribus incredibilia, quae quidem parva in capsula conclusa pusillum per foramen ostenderet [...] Has res demonstrationes appellabat, et eran ejusmodi, ut periti imperitique non pictas, sed veras ipsas res naturae intueri».

2. «Scrisse un'operetta De pictura; inoltre, grazie ai suggerimenti della stessa arte pittorica, realizzò opere straordinarie e incredibili alla vista, che mostrava attraverso un foro, chiuse in una piccola scatola; lì si potevano scorgere monti smisurati e sconfinati terre che abbracciavano un immenso golfo marino, poi, in prospettiva, sul fondo, regioni remote, talmente lontane da sottrarsi allo sguardo. Queste egli chiamava «dimostrazioni», ed erano di tal genere che tanto gli esperti quanto gli inesperti pensavano di osservare non pitture ma reali elementi della natura. Le dimostrazioni erano di due generi, una che definiva diurna, l'altra che definiva notturna. Nelle dimostrazioni notturne si vedono Arturo, le Pleiadi, Orione e altri simili astri lucenti, la luna risplende sorgendo dalla sommità delle rupi e dalla cima delle alture e brillano le stelle mattutine. Nelle dimostrazioni diurne una luce diffusa ovunque irradia l'immenso globo terrestre, quella che, come dice Omero, 14 rifulge dopo l'Aurora che accende i colori dell'iride. Suscitò grande ammirazione in certi illustri greci che del mare avevano non poca esperienza. Quando mostrò loro questa enorme quantità virtuale di acqua attraverso un piccolo foro e chiese cosa mai vedessero, Oh! dissero quelli vediamo una flotta di navi fra le onde; sarà qui prima di mezzogiorno, a meno che non glielo impediscano le nuvole e una terribile tempesta che si stanno avvicinando a oriente; vediamo che il mare si è agitato e ci sono segnali di pericolo, perché il mare riflette raggi troppo accecanti.» Véase L. B. ALBERTI (2012), *Autobiografia e altre opere latine*, op. cit., p. 82 y 83.

3. «Se vorrai figurare una cosa da presso che faccia l'effetto che fanno le cose naturali [...] over punto che situati al fare d'essa prospettiva: Onde bisognerebbe fare una finestra della grandezza del tuo volto o veramente uno buso, donde tu riguardassi detta opera; e se così farai senza dubbio nessuno l'opera tua, essendo bene accompagnata d'onbra e di lumi,

farà l'effetto che fa il naturale, e non ti potrai fare credere che esse cose sieno dipinte.» Véase J. P. RICHTER (1970), *The Notebooks of Leonardo Da Vinci*, Nueva York, Dover Publications, I, p. 271.

4. D. A. REJÓN DE SILVA (1784), *El tratado de la pintura por Leonardo da Vinci y los tres libros que sobre el mismo arte que escribió Leon Bautista Alberti*, Madrid, Imprenta Real, p. 216. «E sappi che cosa niuna dipinta mai parrà pari alle vere, [...] dimostrazioni quali, fatte da noi, gli amici, veggendole e meravigliandosi, chiamavano miracoli.» Véase L. B. ALBERTI (1973), *Opere volgari...* op. cit., p. 10, <[https://it.m.wikisource.org/wiki/Della_pittura_\(Alberti\)/Libro_primo](https://it.m.wikisource.org/wiki/Della_pittura_(Alberti)/Libro_primo)>.

5. «Il lume delle stelle fa l'ombra pari al corpo ma il fuoco le fa maggiori. Rimane ombra dove i raggi dei lumi sono interrotti. 1 raggi interrotti o ritornano onde vennono o s' raddrizzano altrove. Vedilo' addiritti altrove quando aggiunti alla superficie dell'acqua feriscono i travi della casa. Circa a queste riflessioni si potrà dire più cose quali appartengono a quelli *miracoli della pittura* quali più miei compagni videro da me fatti altra volta in Roma.» Véase L. B. ALBERTI (1435), *Della pittura, Opere volgari. A cura di Cecil Grayson*. Bari, Laterza, 1973, I, p. 11. <[https://it.wikisource.org/wiki/Della_pittura_\(Alberti\)/Libro_primo](https://it.wikisource.org/wiki/Della_pittura_(Alberti)/Libro_primo)>.

6. Traducido en L. B. ALBERTI (1998), *Tratado de pintura*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, p. 41 y 42.

7. J. SCHLOSSER (1976), *La letteratura artistica*, Madrid, Cátedra, p. 115.

8. «E questo caso della prospettiva, nella prima cosa in che e' lo mostrò, fu in una tavoletta di circa mezzo braccio quadro, dove fece una pittura a similitudine del tempio (di fuori) di Santo Giovanni di firenze, e da quel tempio ritratto, per quanto se ne vede, a uno sguardo dallato di fuori: e pare ch'e' sia stato a ritrarlo dentro alla porta del mezzo di Santa Maria del Fiore, qualche braccia tre, fatto con tanta diligenza e gentilezza, e tanto apunto co' colori de' marmi Bianchi e neri, che non è miniatore che l'avessi fatto meglio;

figurandovi dinanzi quella parte della piazza que riceve l'occhio, così verso lo lato dirimpetto alla Misericordia insino alla volte e canto de' Pecori, così da lo lato della colonna del miracolo di Santo Zanobi insino al canto alla Paglia; e quanto di quel luogo si vede discosto, e per quanto s'avava a dimostrare di cielo, cioè che le muraglie del dipinto scampassono nell'aria, messo d'ariento Brunito, acciò che l'aria e i cieli naturali vi si specchiassono drento; e così e nugoli, che si veggono in quello ariento essere menati dal vento, quand'e' trae. La quale dipintura, perché 'l dipintore bisogna che pesupponga uno luogo solo, donde s'ha a vedere la sua dipintura, si per altezza e bassezza e da' lati, come per discosto, acciò che non si potessi pigliare errore nel guardarlo, che in ogni luogo, che s'esde di quello, ha mutate l'apparizioni dello occhio, egli aveva fatto uno buco nella tavoletta dov'era questa dipintura, che veniva a essere nel dipinto dalla parte del tempio di Santo Giovanni, in quello luogo dove percoteva l'occio, al diritto da chi guardava da quello luogo dentro alla porta del mezzo di Santa Maria del Fiore, dove si sarebbe posto, si l'avesse ritratto; el quale buco era piccolo quanto una lenta da lato dalla dipintura, e da rovescio si rallargavana piramidamente, come fa uno capello di paglia da donna, quanto sarebbe el tondo d'uno ducato o poco più. E voleva che l'occhio si ponessi da rovescio, dond'egli era largo, per chi l'avesse a vedere, e con l'una mano s'accostassi allo occhio e nell'altra tenessi uno specchio piano al dirimpetto, che vi si veniva a specchiare dentro la dipintura, e quella dilazione dello specchio dall'altra mano, veniva a essere la distanza vel circa di braccia piccoline; quando a braccia vere dal luogo dove mostraba essere stato a ritrarlo, per insino al tempio di Santo Giovanni; che al guardarlo, con l'altre circostanze dette dello ariento Brunito e della piazza ecc. e del punto, pareva che si vedessi'l proprio vero: e io l'ho avuto in mano e veduto più volte a' mia di, e possone rendere testimonianza.» Véase A. MANETTI (1976), *Vita di Filippo Brunelleschi*, Milán, Polifilo, p. 551-552.

9. La última noticia de la existencia de esta y otra segunda tabla aparece en un inventario de 1497, según G.

MILANESI (1887), *Operette istoriche edite et inedite di Antonio Manetti*, Florencia, Successori Le Monnier, p. 86.

10. A. MANETTI (1976), *Vita di Filippo Brunelleschi...*, op. cit., p. 552.

11. Ibídem.

12. C. CUENCA-CÓRCOLES (2023), *La mirada óptica: Vistas ópticas y espectáculos visuales en España durante los siglos XVIII y XIX* [Tesis doctoral], Barcelona, Universitat de Barcelona, y J. VEGA (2010), *Ciencia, arte e ilusión en la España ilustrada*, Madrid, CSIC.

13. B. MONTON (1761), *Secretos de Artes Liberales, y Mecánicas, recopilados, y traducidos de varios, y selectos Autores, que tratan de Physica, Pintura, Arquitectura, Optica, Chimica, Doradura, y Charoles, con otras varias curiosidades ingeniosas*, Barcelona, Imprenta de Joseph Girart, p. 60 y 61.

14. Un imprescindible trabajo, de gran rigor, es el de Joaquim Garriga Riera, quien ya menciona una bibliografía inicial de relación entre el pasaje de los *miracoli* y la cámara oscura. Véase J. GARRIGA (1994), «La interseguazione de L. B. Alberti», *D'Art*, 20, p. 11-57.

15. L. B. ALBERTI (1435), *Della pittura...*, op. cit., I, p. 12: «I Sara adunque pittura non altro che interseguazione della piramide visiva, sicondo data distanza, posto il centro e costituiti i lumi, in una certa superficie con linee e colori artificiose representata».

16. L. B. ALBERTI (1435), *Della pittura...*, op. cit., I, p. 10: «Persino a qui dicemmo tutto quanto apartenga alla forza del vedere, e quanto s'apartenga alla interseguazione. Ma poi che non solo giova sapere che cosa sia interseguazione, ma conviene al pittore sapere intersegare, di ciò diremo. Qui solo, lassato l'altre cose, dirò quello fo io quando dipingo».

17. Ibídem, I, p. 20, «Trovai adunque io questo modo ottimo».

18. L. B. ALBERTI (1999), *De la pintura y otros escritos sobre arte*, introducción, traducción y notas de Rocío de la Villa. Madrid, Tecnos, p. 94.

19. A. FILARETE (1990), *Tratado de arquitectura*, edición de Pilar Pedraza, Vitoria, Instituto de Estudios Iconográficos Ephialte.

20. «Qui solo, lassato l'altre cose, dirò quello fo io quando dipingo. Principio, dove io debbo dipingere scrivo uno quadrangolo di retti angoli quanto grande io voglio, el quale reputo essere una finestra aperta per donde io miri quello che quivi sarà dipinto.» L. B. ALBERTI (1435), *Della pittura...*, op. cit., I, p. 10.

21. «Aggiungi a questo quanto la loro ragione sia viziosa, ove il punto centrico sia più alto o più basso che la lunghezza del dipinto uomo. E sappi che cosa ninna dipinta mai parrà pari alla vera, dove non sia certa distanza a vederla.» L. B. ALBERTI (1435), *Della pittura...*, op. cit., I, p. 10.

22. «Ho cercato di investigare in che modo la natura procede in essa ed in che io mi possa apprestare a essa, come le specie venghino all'occhio e quanto la virtù visiva opera e come [le cose] visuali vanno.» Véase L. GHIBERTI (1955), *Commentarii, en Prosatori volgari del quattrocento*, Milán, Riccardo Ricciardi, p. 338.

23. D. A. REJÓN DE SILVA (1784), *El tratado de la pintura...*, op. cit., p. 219.

24. «E così credo che Pippo di ser Brunellesco fiorentino trovasse il modo di fare questo piano, que veramente fu una sottile e bella cosa che per ragione trovasse quello che nello specchio ti si dimostra.» Véase A. FILARETE (1972), *Trattato di architettura*, Milán, Il Polifilo, p. 657.

25. «[...] e' ponevano insu striscie di pergamene che si lievano per riquadrare le carte, con numero d'abbaco e caratte[re], che Filippo intendeva per se medesimo.» Citado en M. BELTRAMINI y Laura CAVAZZINI (2019), «l viaggio a Roma di Brunelleschi e Donatello nel racconto delle fonti», en *La linea d'ombra*, Roma, Galeria Nazionale di Balazzo Barberini nel 12-13 febbraio 2018, p. 425-440. Debido a que gran parte de la aritmética se realizaba en el ábaco, el término *ábaco* ha pasado a ser sinónimo de *aritmética*, y encontramos tal denominación en Leonardo de Pisa Fibonacci

(1170-1250) en su obra *Liber Abaci* escrita en 1202, que trata del uso de los números indo-arábigos.

26. S. ALPERS (1987), *El arte de describir: El arte holandés en el siglo XVII*, Madrid, Hermann Blume, p. 47.

27. «[...] quel Narcisso convertito in fiore essere della pittura stato inventore: che già, ove sia la pittura fiore d'ogni arte, ivi tutta la storia di Narcisso viene a proposito. Che dirai tu essere dipingere, altra cosa che simile abbracciare con arte quella ivi superficie del fonte?» Véase L. B. ALBERTI (1973), *Opere volgari*, Bari, Laterza, p. 46.

28. «E saratti a ciò conoscere buono giudice lo specchio: né so come le cose ben dipinte molto abbino nello specchio grazia.» Véase L. B. ALBERTI (1973), *Opere volgari...* op. cit., III, p. 82.

29. «Lo specchio piano, ipero ch'i sulla sua superficie le cose anno similitudine colla pittura.» Véase Paul RICHTER (2012), *The Notebooks of Leonardo da Vinci*, Nueva York, Dover, p. 264.

30. D. GIOSEFFI (1994), «Perspectiva artificialis: Per la storia della prospettiva spigolature e appunti», en *Arte in Friuli: Arte in Trieste*, 14, p. 96.

31. «Se volessi ancora per un'altra più facile via ritrarre ogni cosa, abbi uno specchio e tiello inanzi a quella cotale cosa che tu vuoi fare. E guarda in esso, e vedrai i dintorni delle cose più facili, e così quelle cose che ti saranno più appresso, e quelle più di lunga ti parranno più diminuire. E veramente da questo modo credo che Pippo di ser Brunellesco trovasse questa prospettiva.» Véase A. FILARETE (1972), *Trattato di architettura*, Milán, Il Polifilo, p. 657.

32. «Le conclusioni alle quali ci sembra si debba di necessità pervenire con queste: il Brunelleschi dipinse (nel primo caso) su di una superficie specchiante, ricalcando –doppo aver fissato in qualche modo un centro di mira– l'immagine che vi si specchiava [...] E da ciò gli nacque l'idea di non dipingere il cielo: finite di segnar le architetture, si sarà pure accorto di quanto il cielo vero (quale l'intatto argento veniva specchiando tuttavia) avanzasse, nel

rilevar gli edifizii a meraviglia, qui si fosse cielo dipinto: e la trovata era quanto mai congeniale alla sottilità del suo ingegno. Dello specchio quindi, non del velo, s'è servito primamente Filippo Brunelleschi. E la sua prima prospettiva non è stata in nessun modo «construita», poichè fu ricalcata dipingendo sopra lo specchio.» Véase D. GIOSEFFI (1994), «Perspectiva artificialis...», op. cit., p. 90.

33. S. EDGERTON (1975), *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*, Nueva York, Basic Books.

34. Aunque nosotros realizamos el espejo de la reproducción en la tabla con «panes» de plata bruñidos sobre bol, pensamos que Brunelleschi habría utilizado una fina lámina de plata también bruñida, más fácil de pulimentar, para utilizarla como espejo.

35. M. KEMP (1999), *The Science of Art*, New Haven y Londres, Yale University Press, p. 13.

36. Medida propuesta por F. CAMEROTA (2001) en *Nel segno di Masaccio: L'invenzione della prospettiva*, Florencia, Giunti, p. 33.

37. «Ancor c'è un altro modo a volere imparare bene a ritrarre del naturale, e così di rilievo. Vuolsi cavare uno quadro di mezzo braccio per ogni verso, di due terzi o d'uno braccio; e in questo telaio fatto di quattro righe di legno, o con fila di refe, o con fila di rame sottile, lotessi quadrato e compartito in certi quadretti di larghezza di due dita l'uno da altro. [...] Ancora nello specchio è buono a ritrarre, come t'ho detto; e se n'hai due, che si presenti l'uno nell'altro, ti sarà più facile a ritrarre quello che vuoi fare, cioè quello che vuoi ritrarre.» Véase A. FILARETE (1972), *Trattato di architettura...*, op. cit., p. 677.

38. Véase la nota 9.

39. «L'anno poi 1457 che fu trovato l'utilissimo modo di stampare i libri da Giovanni Guittembergh germano, trovò Leon Batista, a quella similitudine per via d'uno strumento, il modo di lucidare le prospettive naturali e diminuire le figure, et il modo parimente da potere ridurre le cose piccole in maggior forma e ringran'dirle; tutte cose capricciose, utili all'arte e belle affatto.» Véase

G. VASARI (1568), *Le Vite dei più eccellenti scultori, pittori e architetti*, Roma, Orsa Maggiore Editrice, 1991, p. 390-391.

40. Refiriéndose a una edición de Vasari de 1771: *On the authority of Vasari, we may attribute to Alberti the discovery of the camera obscura*. Véase W. ROSCOE (1796), *The Life of Lorenzo de Medici, Called the Magnificent*, Londres, Bronson & Chauncey, 1, 1803, p. 130.

41. G. TIRABOSCHI (1804), «Vita de Leon Batista Alberti», en *Della Pittura e della Statua di Leon Batista Alberti*, Milán, Dalla Società Tipografica de' Classici Italiani contrada di S. Margherita, p. xxiv. El autor prosigue: «Ma ancorché ella fosse invenzion di altro genere, così essa, come le altre sopraccennate, ci scuoprono che l'Alberti fu uno dei più gran geni che a questo secol vivessero, e ch'ebbe dalla natura un singolare talento per qualunque opera d'ingegno, a cui piacesse applicarsi».

42. W. ROSCOE (1796), *The Life of Lorenzo de Medici...*, op. cit., p. 130. Roscoe continúa citando directamente el fragmento de las demostraciones en latín.

43. «E per quanto alla seconda risguardi, chi potrà non riconoscere dall'ingegno pure del nostro Alberti quella Camera ottica, detta ancora da altri di prospettiva e generalmente attribuita al napolitano Dalla Porta, vissuto un secolo appresso Leon Battista? chi, diciam noi, dopo che nell'Anonimo abbia letto che a lui una cassetta si compose, dove poste pitture da esso fatte, e quelle per un pertugio offerte alla vista de' riguardatori, questi, e alti monti, e vaste regioni [...]» Véase A. BONUCCI (1843), *Opere volgari*, Florencia, Tipografia Galileiana, 1, p. 81.

44. «Parrebbe dunque che a lui vada riportata l'invenzione della camera oscura, e non a Leonardo da Vincu o Giovan Battista della Porta, come da molti è creduto e detto.» Véase L. B. ALBERTI (1900), *Pagine scelte, con un giudizio critico di Francesco de Sanctis, a cura de Stefano de Simone*, Turín, S. Lattes Editori.

45. K. CLARK (1944), *Leon Battista Alberti on Painting*, Londres, Humphry Milford, p. 23.

46. K. CLARK (1944), *Leon Battista Alberti...*, op. cit. El texto de Clark es recogido para explicar los milagros de la pintura en ediciones críticas del *De pictura*, equiparando la descripción del anónimo a «los elementos básicos de la cámara oscura», entre ellos el estudio preliminar de J. Rafael Martínez, en L. B. ALBERTI (1996), *De la pintura*, México, Mathema, p. 32.
47. Arrighi lo justifica por la concepción de Guglielmo Libri en su *Histoire des sciences Mathematiques*, al advertir que, aunque se adjudique a Della Porta, podía ser mucho más antigua. Véase G. ARRIGHI (1974), «Alberti e le scienze esatte», en *Convegno Internazionale indetto nel V Centenario di Leon Battista Alberti*, Roma, Accademia Nazionale del Lincei, p. 177. Véase también R. FUBINI y R. NENCI GALLORINI (1972), «L'autobiografia di Leon Battista Alberti: Studio e edizione», *Rinascimento*, XII, p. 73. El argumento teleológico que parece aunar cámara oscura y visión tecnológica contemporánea parece completamente asumido en el ámbito de la historia de los medios de comunicación: «In a biography of Alberti there is a brief but telling description of a camera obscura one hundred years before Della Porta, who is normally credited with this invention. What, then, of the astonishing moment of the Brunelleschi painting? If Alberti knew of this device, could not Brunelleschi have shared this knowledge? What is the viewer doing but looking through a hole into another space, the exact mark of those reprographic and photographic processes we normally associate with eighteenth-century camera obscuras and the emergence of photographic processes in the nineteenth century?». Véase B. WINSTON (1987), «A Mirror for Brunelleschi», *Daedalus*, 116(3), p. 199.
48. E. RENNER (2009), *Pinhole Photography: From historic technique to Digital Application*, Londres y Nueva York, Focal Press, p. 40.
49. S. TSUJI (1990), «Brunelleschi and the Camera Obscura: The Discovery of the Pictorial Perspective», *Art History*, 13(3) (septiembre), p. 276-292.
50. N. PASTORE y E. ROSEN (1984), «Alberti and the camera obscura», en *Physis: Rivista Internazionale di Storia della Scienza Firenze*, 26(2), p. 259-269, e Y. HERSANT (2015), «Alberti et la camera obscura», *Albertiana*, XVIII.
51. J. M. GENTIL (2011), *Sobre la supuesta perspectiva antigua y algunas consecuencias modernas*, Sevilla, Universidad de Sevilla, p. 246.
52. G. DELLA PORTA (1558), *Magiae naturalis sive de Miraculis rerum naturalium*, Nápoles, <<https://archive.org/details/hinwel-all-00002756-001/page/n11/mode/2up>>.
53. D. BARBARO (1569), *La pratica della prospettiva*, Venecia, <https://archive.org/details/gri_33125008285765/page/n3/mode/2up>.
54. Traducción castellana de Joaquim Garriga a partir del original en latín. «Scripsit libellos De pictura; tum et opera ex ipsa arte pingendi effecit inaudita et spectatoribus incredibilia, quae quidem parva in capsula conclusa pusillum per foramen ostenderet. Vidisses illic montes máximos vatasque provincias sinum immane<m> maris ambientes, tum e conspectu longe sepositas regiones, usque adeo remotissimas, ut visenti acies deficeret. Has res demonstrationes appellabat, et erant eiusmodi, ut periti imperitique non pictas, sed veras ipsas res naturae intueri decertarent. Demonstrationum erant duo genera, unum quod diurnum, alterum quod nocturnum nuncuparet.» Véase R. GALLORINI (1972), «L'autobiografia di Leon Battista Alberti Studio e edizione», *Rinascimento*, n. s., 12, p. 73.
55. G. DIDI-HUBERMAN (2003), «The Imaginary Breeze: Remarks on the Air of the Quattrocento», *Journal of Visual Culture*, 2, p. 275.
56. D. A. REJÓN DE SILVA (1784), *El tratado de la pintura...*, op. cit., p. 214.
57. «Controlling the eyes by the infinite yet indefinite track of recession working behind the frame, the imaginative point at the center prevents de lateral move that would lead to the frame and eventually to reality adjacent to it.» Véase A. PROCACCINI (1981), «Alberti and the Framing of Perspective», *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 40(1), p. 35.
58. «Demonstrationum erant duo genera, unum quod diurnum, alterum quod nocturnum nuncuparet. Nocturnis demonstrationibus vides Arturum, Pleiades, Oriona et istiusmodi signa micantia, illucescitque excelso a rupium et verrucarum vertice surgens luna ardent que antelucana sidera. Diurnis in demonstrationibus splendor passim lateque irradiat immensum terrarum orbem is, qui post irigeniam, uti ait Homerus, Auroram fulget.» Véase R. GALLORINI (1972), «L'autobiografia...», op. cit.
59. Encontramos este dato inserto en la descripción de Alberti en las ediciones de las vidas de Vasari posteriores a 1804, como la citada aquí, perteneciente a G. VASARI (1809), *Le vite dei più eccellenti pittori, scultori e architetti*, Milán, Società Tipografica dei Classici Italiani, p. 82.
60. G. MANCINI (1882), *La vita di Leon Battista Alberti*, Florencia, G. C. Sansoni Editori, p. 111.
61. Este es el argumento defendido en D. COSGROVE (1985), «Prospect, Perspective and the Evolution of the Landscape Idea», en *Transactions of the Institute of British Geographers*, New Series, 10(1), p. 45-62. Otros autores, como Mario Coletta, relacionan directamente, suponemos que deducido de los comentarios de Kenneth Clark, los *miracoli* con la *camera obscura* y la idea de esta como agente activo en la creciente importancia del paisaje: «La camera ottica di Leon Battista Alberti, il principale teorizzatore delle regole prospettiche rese di immediata quanto felice prima applicazione da Paolo Uccello e Piero della Francesca, contribuisce ad aprire una nuova concezione della rappresentazione realistico scientifico ca del paesaggio di sfondo che nelle sperimentazioni di Alessio Baldovinelli e di Antonio e Piero Bencinetti (detto il Pollaiuolo) decisamente superano il realismo intuitivo di derivazione Fiamminga per consolidare quello scientifico che dei grandi maestri del Rinascimento Italiano». Véase M.

COLETTA (2008), «Il paesaggio nella storia, nella cultura, nell'arte e nella progettazione urbanistica; assunti teorici ed esperienze», *Territorio della Ricerca su Insediamenti e Ambiente: Rivista Internazionale di Cultura Urbanistica*, 2, p. 4-10. El primer texto que establece claramente esta relación es el de K. CLARK (1949), *Landscape into Art*, Londres, John Murray.

62. «Orion, a constellation specifically singled out as appearing in the sky of one of Alberti's nocturnal demonstrations, which has interesting parallels to the *cielo*, looks at the sun and, beyond it to the lion.» Véase J. BECK (1989), «Leon Battista Alberti and the *Night Sky* at San Lorenzo», *Artibus et Historiae*, 10(19), p. 22.

63. Grafton se refiere a las miniaturas de Giovanni Bettini da Fano en el manuscrito *Hesperis*, de Basinio Basini da Parma, llevado a cabo entre 1457 y 1468. «Like Giovanni da Fano illuminations, Alberti's demonstrations represented ships approaching at a great distance, in a way that satisfied experts mariners. They offered a convincing portrait of an approaching storm [...] and they made a serious effort to show how ocean water reflects light. The illuminations offer a series of historically specific perspectival and coloristic effects, which correspond closely to Alberti's description. They give us the best sense we can have of what Alberti showed through the peephole in his box.» Véase A. GRAFFTON (2002), *Leon Battista Alberti, Master Builder of the Renaissance*, Londres, Harvard University Press, p. 91.

64. «Quosdam Grecorum proceres, quibus mare foret

percognitum, in sui admirationem pellexit. Nam cum illis mundi hanc fictam molem per pusillum, ut dixi, foramen ostenderet ac rogaret et quidnam vidissent, «Eia!» inquit illi «classem navium in mediis undis intuemur; eam ante meridiem apud nos habebimus, nistic, qui ad orientem solem nimbus atque atrox tempestas properat, offenderit: tum et mare inhorruisse intuemur periculique signa sunt, quod a sole nimum acres mare advorsum iactat radios.» Véase R. FUBINI y A. GALLORINI (1972), «L'autobiografia...», op. cit.

65. G. DELLA PORTA (1558), *Magiae naturalis...* op. cit.

66. M. KEMP (1990), *The Science of Art*, New Haven y Londres, Yale University Press, p. 203.

67. «C'est ainsi qu'après un entretien chez un fabricant de lunettes, précieux instrument qu'avait inventé à Florence, quelque cent ans plus tôt, Guido Salvati, il découvre des lois d'optique à l'aide desquelles il fabrique les premières dioramas.» Véase L. B. ALBERTI (1868), *De la statue et de la peinture traités de Leon-Battista Alberti*, París, A. Lévy Éditeur, p. 59.

68. «L'ottica applicata alla pittura moltiplica i godimenti delle opere d'arte e della natura, trasporta, per così dire, i paesi stessi, gli abitanti, i costumi, i monumenti in regioni remotissime e stabilisce nel mondo una reciprocità de una comunanza di cognizioni che produce per le idee.» Véase G. MANCINI (1882), *La vita di Leon Battista Alberti...*, op. cit., p. 122.

69. «Di questi miracoli che probabilmente avevano attinenza alla fantasmagoria, dei fenomeni ottici ottenuti colla combinazione

di vari specchi, l'anónimo così descrive gli effetti.» Véase G. MANCINI (1882), *La vita di Leon Battista Alberti...*, op. cit., ídem.

70. J. H. HAMMOND (1980), *The camera obscura*, Bristol, Adam Hilger Ltd., p. 11.

71. Hay una gran profusión terminológica sobre la concepción de las cajas ópticas: *cajas perspectivas*, *cajas anamórficas*, *tutti li mundi* (*titirimundi*, *totilimundi*), *vistas ópticas*, *máquinas de óptica*, *mondo nuovo* (*mundinovi*), *vistas ópticas*, *cosmorama portátil* y *gavinate óptico*. En otros idiomas la riqueza terminológica es semejante: *Rarekiek*, *show box*, *peep show*, *gokkasten*, *boite d'optique*, *realetti prospettive*, *opticaprent*. Sobre la terminología utilizada en estos artilugios en ámbito español, véase L. M. FERNÁNDEZ (2006), *Tecnología, espectáculo, literatura: Dispositivos ópticos en las letras españolas de los siglos XVIII y XIX*, Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela; J. VEGA (2010), *Ciencia, arte e ilusión en la España Ilustrada*, CSIC, Madrid, y F. J. FRUTOS ESTEBAN (2010), *Los ecos de una lámpara maravillosa*, Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.

72. E. HUHTAMO (2006), «The Pleasures of the Peephole: An Archaeological Exploration of Peep Media», en: *Book of Imaginary Media*, editado por Eric Kluitenberg, Rotterdam: NAi Publishers, p. 74-155.

73. J. ELKINS (1996), *The Poetics of Perspective*, Nueva York, Cornell University Press.

74. R. BALZER (1998), *Peep shows: A visual story*, Londres, Harry N. Abrams.