

En pleno siglo XXI, hemos sido testigos de la sorpresa que una tosca proyección esteno-peica origina entre distintos profesionales. Este hecho demuestra que, a pesar del profundo estudio por parte de los especialistas, la cámara oscura es un tema del que generalmente se ha oído hablar, pero pocos han experimentado.

Sin apoyo de una lente, la imagen proyectada por la cámara es tenue y difusa. A lo sumo, en condiciones ideales de luminosidad, buena calidad del estenopo y oscuridad absoluta, sería posible el calcado de los contornos de la imagen proyectada, con cierta eficacia. Una vez constatado el conocimiento de este hecho desde la antigüedad, sólo era cuestión de tiempo que la casualidad o la curiosidad condujeran a la colocación de una lente en la abertura. Mientras ello ocurría, innumerables autores se dedicaron a su estudio. Sin embargo, es ciertamente exígua la constancia gráfica o escrita que ha llegado hasta nosotros.

PALABRAS CLAVE: CÁMARA OSCURA. IMAGEN ESTENOPEICA. MO TZU. ARISTÓTELES. AL-KINDI. ALHACÉN

In the heart of the 21st century, we have been surprised witnesses of a coarse pinhole projection among different professionals. This fact shows that in spite of the thorough study made by specialists, the so called Camera Obscura is something that has been talked about but only a few have experimented.

Without the help of a lens, the image projected by a camera is dim and not clear. Only in ideal luminous circumstances, a good hole quality and total darkness would it be possible to efficiently trace the outline of the projected image.

Once this fact has been confirmed since very old times, it was only a matter of time that curiosity or a stroke of luck led to place a lens in the little opening. While all these was going on, innumerable authors devoted to study the whole process. But, nevertheless, the graphic or written evidence that have reached us, is certainly poor.

KEYWORDS: CAMERA OBSCURA. PINOLE IMAGE. MO TZU. ARISTÓTELES. AL-KINDI. ALHACÉN

LOS OSCUROS ORÍGENES DE LA CÁMARA OSCURA: ALHACÉN Y SUS PREDECESORES

THE OBSCURE ORIGINS OF THE CAMERA OBSCURA: ALHACEN AND HIS PREDECESSORS

Fernando Fraga

doi: 10.4995/ega.2016.6050



1. Rayo de luz entrando en una habitación oscura a través de un pequeño orificio –fundamento básico de la cámara oscura– (Guillemin, 1885)
2. Imagen que recoge el acontecimiento fortuito de una imagen proyectada en una tienda a través de un estenopo (Gatton, 2010, 4)

1. Beam of light entering into a dark room through a small hole – basic foundation for the camera obscura – (Guillemin, 1885)
2. Fortuitous event of a projected image from a store through a pinhole (Gatton, 2010, 4)



2

Introducción

Una simple lupa de cualquier tamaño, colocada frente a una ventana, proyecta una imagen invertida de los objetos iluminados. Incluso sin una lente, la luz que atraviesa un pequeño agujero (estenopo) en un paramento que separa un cuarto oscuro de la claridad, permite percibir dichas imágenes en el interior proyectadas sobre la pared opuesta. Además de invertida, la imagen es dinámica. Los antiguos denominaron a este fenómeno *camera obscura* **1** debido a la necesidad de conseguir la oscuridad absoluta para que la imagen pudiera ser vista adecuadamente.

Un observador atento puede ser testigo de este suceso en situaciones más o menos cotidianas: fijándose en la luz que penetra a través del hueco de una cerradura antigua o de un pequeño orificio casual en las contraventanas de una habitación en penumbra (Fig. 1). Si el estenopo no es el adecuado **2**, la imagen que se proyecta, se percibe de forma desenfocada y borrosa (Fig. 6 y 8).

En una sociedad tecnológica como en la que vive el ser humano actual, rodeado de infinidad de imágenes

proyectadas e impresas, la imprecisa imagen invertida en la pared no deja de ser una curiosidad sin utilidad concreta alguna. Esto, sin embargo no ha sido siempre así. El conocimiento de la cámara oscura, descubierto por casualidad o provocado, ha dejado huellas que pueden ser rastreadas hasta la antigüedad. Autores como Mo Tzu (468-376 a.C.), Aristóteles (384-322 a.C.), Al-Kindi (795-873) y Alhacén (965-1040), dejaron escritos en los que describen el prodigio de las imágenes estenopeicas.

Antes de las investigaciones del profesor Eilhard Wiedemann **3** a principios del siglo xx, muchos fueron los eruditos occidentales considerados inventores de la cámara oscura. Entre ellos se pueden citar a Roger Bacon (fallecido c.1290), Witelo (fallecido c.1280), John Peckham (c.1220-1292), Levi ben Gerson (1288-1344), Leone Battista Alberti (1404-1472), Leonardo da Vinci (1452-1519), Francesco Maurolico (1494-1575) o Giambattista della Porta (1535-1615).

Después de Wiedemann, Alhacén fue considerado su inventor de manera casi unánime.

Introduction

Any simple magnifying glass, whatever the size may be, situated in front of a window projects an inverted image of the illuminated objects. Even without a lens the light going through a small hole (pinhole) on a parameter which detaches a dark room from lightness, allows us to perceive those images on the inside projected on the opposite wall. Apart from inverted, that image becomes a dynamic one. From antiquity this phenomenon was called *camera obscura* **1** due to the necessity to obtain absolute darkness in order to see the image conveniently. An aware observer can testify this event in more or less everyday situations: looking out the light penetrating through the hole of an old lock or any other incidental hole on the shutters in the gloom (Fig.1). If the pinhole is not the adequate **2**, the projected image becomes out of focus and blurred (Fig.6 and 8).

In the technologic society we're living today, surrounded by thousands of projected or printed images, the imprecise inverted image on the wall is nothing else but a curiosity without a real meaning. But it has not been always like this. The discovery of the camera obscura, either provoked or by chance, has left traces that can be tracked as far as ancient times. Authors such as Mo Zu (468-376 b.c), Aristotle (384-322 b.c), Al-Kindi (795-873) and Alhacen (965-1040), have left writings describing the prodigy of pinhole images.

Before the Professor Eilhardt Wiedeman **3** researches at the beginning of the twentieth century, many westerners scholars were considered the inventors of the camera obscura. Among them, Roger Bacon (died 1290), Witello (d.1280), John Peckham (d. 1220-1292), Levi ben Gerson (1288-1344), Leone Battista Alberti ((1404-1472), Leonardo da Vinci (1452-1519), Francesco Maurolico (1494-1575) or Giambattista della Porta (1535-1615).

After Proffesor Wiedeman, Alhacen was unanimously regarded as the inventor of the camera obscura.

Pinhole image

Pinhole images are quite usual in Nature and no doubt have surprised the human being since the night of times. The most obvious case is that of the projected images under the treetops in an eclipse of the sun (Fig.3-5).

Different theories have showed up manifesting their probable discovery by the Paleolithic civilization. (Gatton, 2011, pag.4-5). Arguments for this possibility are the animal inverted cave paintings found in some caverns and the evidence



3

3. Cientos de imágenes de círculos solares proyectados en el bosque al atravesar el follaje de los árboles, (Guillemin, 1885)

4. Imagen del sol proyectada a través de los huecos formados por las hojas de los árboles. Dibujo de Sir William Bragg (BRAGG, 1933)

5. Fotografía de la proyección en el suelo de las imágenes solares que atraviesan las hojas de los árboles durante un eclipse

3. Hundreds of images of solar circles projected in the forest through the foliage trees, (Guillemin, 1885)

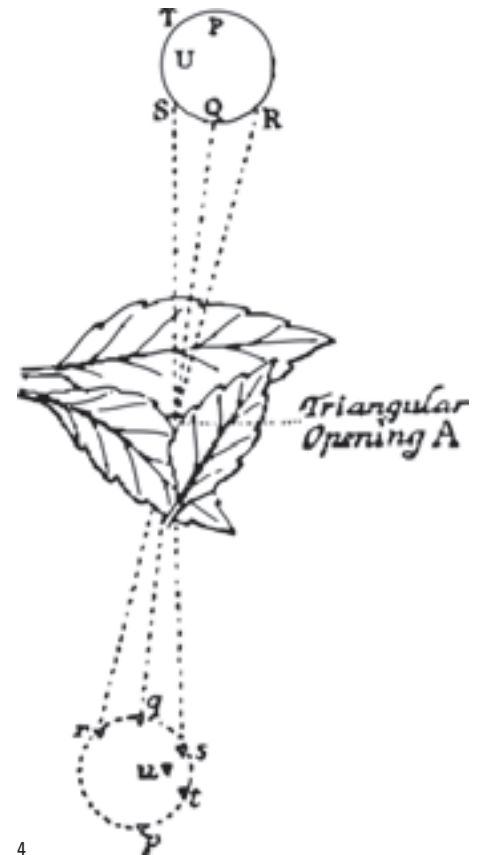
4. Sun image projected through holes formed by the leaves of the trees. Sir William Bragg's drawing (Bragg, 1933)

5. Photograph of the projection on the ground of solar images passing through the leaves of the trees during an eclipse

La imagen estenopeica

Las imágenes estenopeicas son habituales en la naturaleza y sin lugar a dudas, habrán sorprendido a los seres humanos desde siempre. El caso más evidente es el de las imágenes proyectadas debajo de la copa de los árboles en los eclipses de sol (Figs. 3-5).

Recientemente, han aparecido distintas teorías que defienden su posible conocimiento por los hombres del Paleolítico (Gatton, 2011, pp. 4-5). Los argumentos a favor de tal posibilidad



4



5

son las pinturas rupestres invertidas de animales encontradas en algunas cavernas y la evidencia de que las cuevas y tiendas cubiertas por pieles en que los humanos se protegían, eran propicias para la aparición de proyecciones espontáneas en su interior (Fig. 2).

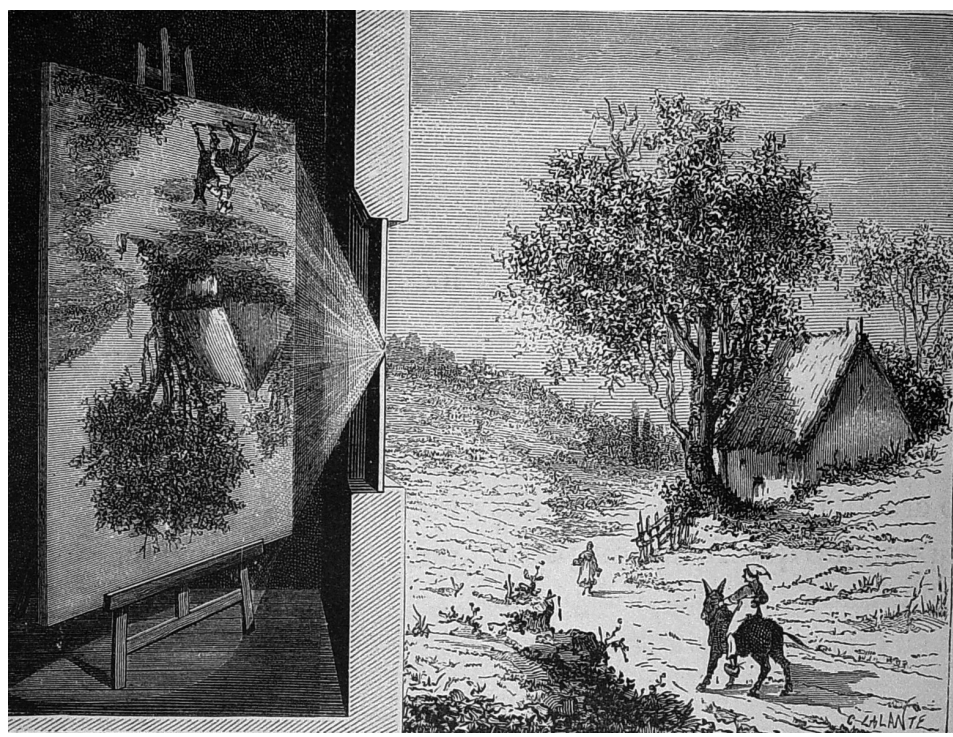
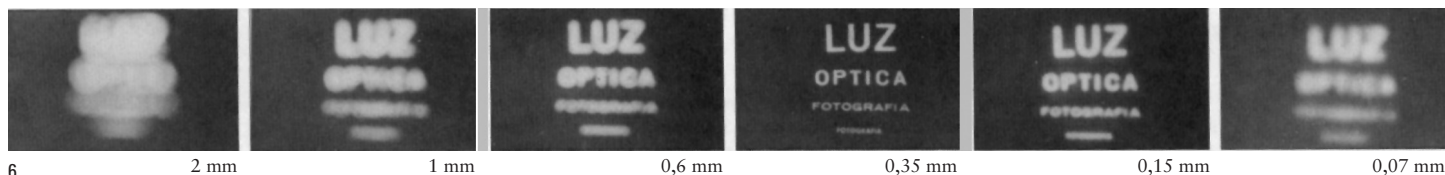
Mo Tzu (s. v a.C.)

El primer dato generalmente aceptado acerca de la proyección de imágenes por medio de un estenopo en una pantalla, se remonta al siglo v a.C. y se tra-



6a-f. Enfoque de la imagen de una cámara oscura según el tamaño del estenopo. A partir de un tamaño de alrededor de 0,3 mm, la imagen pierde definición. Si es > 3 mm, la imagen gana luminosidad, pero se desenfoca. Si es < 0,3 mm la imagen además de ser cada vez más imperceptible, igualmente se desenfoca debido a la difracción de los rayos de luz al atravesar el orificio (Hecht, 1987)
 7. Representación del funcionamiento de una cámara oscura estenopeica. (Guillemin, 1885)

6a-f. Focus image of a camera obscura depending on the size of the pinhole. From a size of about 0.3 mm, the image loses definition. If it is > 3 mm, the image gets brightness but blurs. If < 0.3 mm image besides being increasingly imperceptible yet equally defocusing due to diffraction of light rays passing through the hole (Hecht, 1987)
 7. Functioning of a pinhole camera obscura. (Guillemin, 1885)



that the caves or the fur-covered shelters favoured the spontaneous projections in its interior (Fig.2).

Mo Tzu (v c. bc)

The first usually accepted information about the images projected by an pinhole on a screen, dates back to the V century b.c and it is Chinese philosopher Mo-Tzu's description. He tried to explain the image inversion using the analogy of the oar in the oar cradle 4

Aristotle (iv c b.c)

He observed the half-moon shapes during an eclipse through the small openings even among the treetops (Fig5); and he did so watching the shutters or even entwining his fingers (Fig. 9). He realized that the smaller the hole was the more clear the reflection was. In his work *Problemata* he comments on the making of pinhole images. Mainly in Book XV, he wonders:

“Why, if one watches during an eclipse of the sun through a sieve or through the leaves on a tree or if one entwines the fingers of his hands and looks through them the sun rays keep shaping a crescent image of the moon ?”

Al-Kindi (ix c.)

Al-Kindi (Abü Yüsuf Yaqüb Ibn Ishaq), made incalculable contributions to Science. The core of his work survives because of the translations accomplished by Gerard de Cremona at the Escuela de Traductores de Toledo.

In his geometry and optics treaty *De Visu seu de aspectibus* 5 he fully described the way the Camera Obscura operates. The translation of the word *al-Manazir* as *De Perspectiva* was the origin of that word in the visual perception theory. His mentor Kamal Al-Din Al Farsi (d.1320) applied the use of the camera to other observations, warning and clearly informing the image inversion.

ta de una descripción del filósofo chino Mo Tzu. Este, después de observarlas, trató de explicar la inversión de la imagen utilizando la analogía del remo en la escalamera u horquilla 4.

Aristóteles (s. iv a.C.)

Aristóteles de Estagira observó las formas de media luna creadas durante un eclipse a través de las pequeñas aberturas que se formaban entre las hojas de los árboles (Fig. 5); también en contraventanas o simplemente en

tre cruzando los dedos de las manos (Fig. 9). Se dio cuenta de que cuanto más pequeño era el orificio, más nítida era la imagen. En su obra *Problemata* comenta la formación de imágenes estenopeicas. Concretamente en el Libro XV, se pregunta:

¿Por qué en un eclipse de Sol, si uno mira a través de un tamiz o de una hoja de árbol, como las del platanero, o si uno une los dedos de una mano sobre los de la otra y mira al través, los rayos siguen formando una imagen en forma de lúnu-la creciente?



It has been proved that Leonardo knew Al-Farisi's work, due to the extraordinary resemblance between this author's description and a drawing among his notes on the Camera Obscura 6.

Alhacén (s. x-xi)

Abu Ali Al-Hasan ibn al-Haytham known in western culture as Alhazen, was born in Basra (currently Iraq), but he spent most of his life in Cairo and he died there too, where he wrote hundreds of scientific writings many of them almost completely lost.

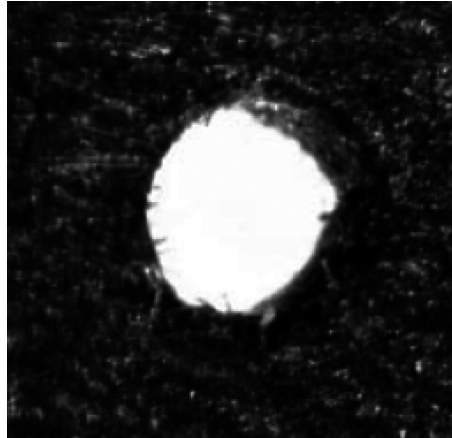
His seven volume book *Kitab al-Manziri* (*Book on Optics*), published sometime between 1028 and 1038, was his most important contribution to the culture of his time, and to the medieval Europe science as well as Renaissance. This work was early translated into Latin with the titles *De aspectibus* and *De Perspectiva* and was largely spread; according to Beltin all the elite of Al Andalus were familiar with the book and many had read it. (Beltin, 2012).

The translation of *Kitab al-Manziri* into Medieval Latin, with plenty of mistakes though, influenced European philosophers and scientists such as Roger Bacon, John Peckham and Witelo who reproduced them in their own works. The book was later rediscovered, when mathematicians as Kepler, Descartes and Huygens were interested in the work, mostly because of the edition published in Basil in 1572 (fig. 13). Kepler, in 1604, was to realise a critical survey on the text, and from then on Alhacén's work was to demonstrate its scientific fertility.

Ibn al-Haytham dealt with the matter of the Camera Obscura in *Kitab al-Manziri* and two other monographs, on *On the Form of Eclipse* 7 and *On the Light of the Moon* 8, probably taking into account the projects made by his Greek and Arab predecessors. At present, and following Wiedemann researches, Ibn al-Haytham is considered the inventor of the Camera Obscura, though neither him nor many of the investigators that were inspired by him had any access to the original *Kitab al-Manziri* in Arabic. This circumstance made them presume that a very detailed theory on the Camera Obscura had been realized by Al-Farisi, when in fact, all he had done was comment on what had been written two centuries before by Alhazen.

Transcendental omission

Friedrich Risner's not very reliable translation, is far from showing a precise idea of what was



8a

Al-Kindi (s. ix)

Al-Kindi (Abü Yüsuf Yaqüb Ibn Is-haq), realizó incalculables contribuciones a la ciencia. El cuerpo central de su obra sobrevive gracias a las traducciones realizadas en su mayor parte por Gerard de Cremona en la Escuela de Traductores de Toledo.

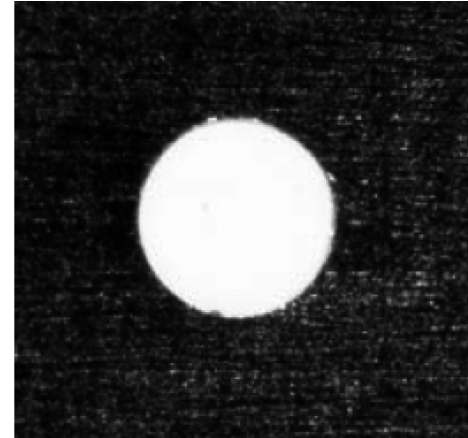
En su tratado de geometría y óptica *De visu seu de aspectibus* 5 describió con todo detalle el funcionamiento de la cámara oscura. La traducción que se hizo de la palabra *al-Manaziri* como *De Perspectiva*, fue el origen de ese término en la teoría de la percepción visual.

Su comentarista Kamal Al-Din Al-Farisi (fallecido c.1320) aplicó el uso de la cámara para otras observaciones, advirtiendo e informando claramente la inversión de la imagen. Ha quedado demostrado que Leonardo conoció la obra de Al-Farisi, dada la extraordinaria semejanza entre la descripción de este autor y un dibujo que aparece entre sus notas, referente a la cámara oscura 6.

Alhacén (s. x-xi)

Abu Ali Al-Hasan ibn al-Haytham, más conocido en Occidente como Alhacén nació en Basora (actual Irak), pero vivió y murió en El Cairo, ciudad donde escribió casi un centenar de obras científicas, muchas de las cuales se han perdido.

Su libro de siete volúmenes *Kitab al-Manaziri* (*Libro de Óptica*), publi-



8b

cado entre 1028 y 1038, fue su contribución más importante a la cultura de su tiempo, así como a la ciencia de la Europa medieval y renacentista. Esta obra fue pronto traducida al latín con los títulos *De aspectibus* y *De perspectiva* y conoció una extraordinaria difusión; según Beltin entre la élite islámica de Al-Ándalus "todo el mundo lo tuvo en sus manos" (Beltin, 2012).

La traducción de *Kitab al-Manaziri* al latín medieval, con abundantes defectos y lagunas, influyó en científicos y filósofos europeos como Roger Bacon, John Peckham y Witelo que las reprodujeron en sus propias obras. El libro fue redescubierto más tarde, cuando atrajo la atención de matemáticos como Kepler, Descartes y Huygens, gracias en parte a la edición de Friedrich Risner, publicada en Basilea en 1572 (Fig. 13). Kepler, en 1604, sería el encargado de realizar un examen crítico del texto, a partir del cual la obra de Alhacén demostraría su fertilidad científica.

Ibn al-Haytham abordó la cuestión de la cámara oscura en *Kitab al-Manaziri* y en dos monografías más, *Sobre la imagen de los eclipses solares* 7 y *En la luz de la luna* 8, probablemente con el conocimiento de los estudios realizados por sus predecesores griegos y árabes.

En la actualidad, y siguiendo los estudios de Wiedemann, se considera a Ibn al-Haytham como el verdadero



9

inventor de la cámara oscura, aunque ni él ni muchos de los investigadores a los que inspiró tuvieron acceso al original árabe de *kitab al-Manazir*. Esta circunstancia les llevó a suponer que una teoría muy detallada de la cámara oscura había sido realizada por Al-Farisi, cuando en realidad éste simplemente comentaba lo escrito dos siglos antes por Alhacén.

Omisión trascendental

La poco fiable traducción de Friedrich Risner, está lejos de dar una idea precisa de lo que significaba realmente la materia contenida en ella. Sólo ha sido posible acceder al verdadero sentido de los textos, muy posteriormente, gracias a los excelentes y extensos estudios llevados a cabo por Mustafa Nazif, Fuat Segzin, Matthias Schramm y Abdelhamid I. Sabra 9.

Schramm descubre una clara descripción de la cámara oscura en *Kitab al-Manazir* entre las formulaciones de la teoría de la luz y el color. En ella, Ibn al-Haytham aporta, “consejos especiales para la realización del efecto de cámara oscura de forma experi-

mental”. Este pasaje, que contiene la crucial descripción de una cámara oscura como una habitación cerrada, equipada con una pequeña abertura, fue omitida en la traducción de la edición de Risner, una señal de que él o sus presuntos lectores no estaban especialmente interesados en el tema.

En estas observaciones, Schramm afirma que, “Ibn al-Haytham llama el dispositivo descrito por él *Al-bayt al-muzlim*, (traducido como) cámara oscura”. Aquí se encuentra la expresión de la que deriva, en última instancia, el término actual.

Transmisión desde el mundo árabe

No debería haber ninguna duda acerca de que la idea que prevalece hasta principios del siglo XX, respecto a que la cámara oscura fue inventada por eruditos europeos, no es sostenible. La inexacta traducción anónima al latín de *Kitab al-Manazir* data probablemente del siglo XII. Además, con respecto a las traducciones del árabe, persa y turco, no siempre los libros tuvieron una gran difusión y, en oca-

8a. La perforación de una aguja realizada en un trozo de cartón, da como resultado un estenopo aceptable para la experimentación, aunque las inevitables rugosidades de los bordes degradan la claridad de la imagen (Hecht, 1987)

8b. Estenopo realizado con láser (Hecht, 1987). Su perímetro suave proporciona la mayor calidad de imagen posible en una cámara oscura sin lente

9. Fotografía de Stork, David, Pinhole Images of Partially Eclipsed Sun. Colección de Pinhole Resource. Demuestra que, —como apunta Aristóteles—, simplemente con entrecruzar los dedos en un eclipse es posible apreciar las formas lunulares proyectadas en la sombra

8a. A needle piercing carried out in a piece of cardboard, resulting in an acceptable pinhole for experimentation, but unavoidable roughness of the edges degrade image clarity (Hecht, 1987)

8b. Pinhole made by laser (Hecht, 1987). Its soft perimeter provides the highest quality image in a camera obscura without lens

9. Stock Photography of David, Pinhole Images of Partially Eclipsed Sun. Pinhole Resource Collection. It shows that, as Aristotle points out, simply with fingers crosslink in an eclipse is possible to appreciate the moon shapes projected in the shade

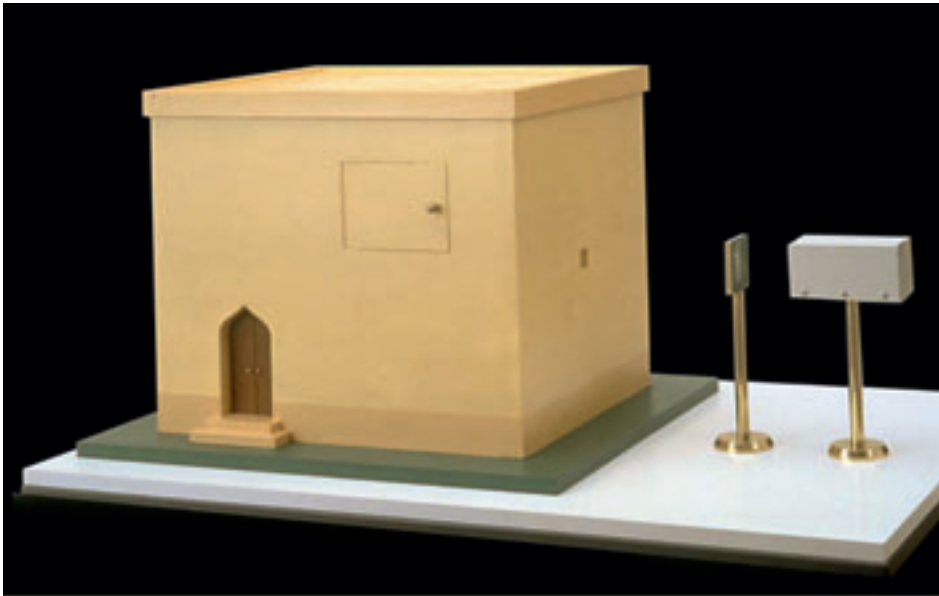
meant in it. It has only been possible to get at the truly meaning of the writings later, due to the excellent and full-length works by Mustafa Nazif, Fuat Segzin, Matthias Schramm and Abdelhamid I. Sabra 9.

Schramm discovers clear reference of the Camera Obscura in *Kitab al-Manzir* among the different formulations about the theory of light and colour. In this theory, Ibn al-Haytham contributes “special advises for the accomplishment of the Camera Obscura effect as an experimental method”. This piece of writing, which holds the crucial description of the Camera Obscura as a closed room, with only a small opening, was omitted in Risner’s translation, a signal that Risner himself or his assumed readers were not especially interested in that matter.

In these observations, Schramm states that, “al-Haytham names the device described by himself *Al-bayt al-muzlim*, (thus translated) Camera Obscura. The expression from which the current word derives it is not doubt found there.

Transmission from the Arabic world

We should not hold any doubt that the prevalent idea up to the beginning of the twentieth century, that the Camera Obscura was invented by European scholars, it is not longer maintained. The un-detailed *Kitab al-Manzir*’s translation into Latin probably comes from the XII century. Besides, Arabic, Persian and Turkish translations were not of common interest, and were only known by somebody who



10

10. Reconstrucción llevada a cabo por el Institut für Geschichte der Arabisch-islamischen Wissenschaften de Frankfurt de la cámara oscura de Alhacén

10. Reconstruction carried out by the Frankfurt Institut für Geschichte der Wissenschaften Arabisch-islamischen of the camera obscura Alhazen

could roughly speak those languages. Fuat Segzim suspects that many important books and maps and also technical devices and scientific instruments from the Islam-Arabic world reached Italy through personal contacts, particularly through scholars from Bizancio, before and after the conquest of Constantinople.

As far as Belting is concerned, once the Arabic texts have been translated, Alhacen must be considered the inventor of the Camera Obscura. The Frankfurt *Istitut für Geschichte der Arabisch-islamischen Wissenschaften* has reconstructed the camera described by Alhazen (fig.10) with a diaphragm at 1,30 meters height.

It is important to note two aspects concerning the development and learning transmission of the Camera Obscura from the Islamic world: In the first place, though the total understanding of the Camera Obscura and its characteristics and possibilities has become evident its utilization by the Arabic authors was focused to the vision mechanisms and luminous rays. The practical methods employed were mostly a procedure to clarify the different optical controversies that had been exposed, and not only something related to the artistic reproduction of reality in which the Arabs had never been interested. One of the explanations for this lack of interest was the "prohibition of images" in the Islamic religious culture, and consequently, the image concept was strange to the Arabic science and all art in those civilizations, with its primacy in Geometry, absolutely lack of it.

Secondly, in spite that all evidences point to Alhazen as the origin of *Al-bayt al-muzlim*, and that he certainly used it to solve disquisitions

siones, el contenido fue conocido a través de la mediación de una persona familiarizada con las lenguas en cuestión. En el curso de su estudio sobre la recepción de la ciencia árabe-islámica en Europa, Fuat Segzin afirma que tuvo la impresión de que muchos libros importantes y mapas, así como dispositivos técnicos, científicos e instrumentos de todo el mundo árabe-islámico alcanzaron Italia a través de contactos personales, en particular a través de la mediación, celosa, y focalizada de los eruditos eclesiásticos de Bizancio, antes y después de la conquista de Constantinopla.

Para Belting, desde que se conocen los textos árabes, bien puede considerarse a Alhacén el inventor de la cámara oscura. El *Institut für Geschichte der Arabisch-islamischen Wissenschaften* de Frankfurt ha reconstruido la cámara descrita por Alhacén (Fig. 10) con un diafragma situado a una altura de 1,30 metros.

Es importante realizar dos apuntes con respecto al desarrollo y transmisión del conocimiento de la cámara oscura desde el mundo islámico:

- En primer lugar, aunque queda evidenciado el total conocimiento de la cámara oscura y sus características y posibilidades, su utilización

por parte de los autores árabes fue dirigida al estudio de los mecanismos de la visión y de los rayos luminosos. Los medios prácticos empleados eran sobre todo un procedimiento de estudio para aclarar las disquisiciones ópticas expuestas, y no un procedimiento mecánico para la reproducción artística de la realidad, cuestión esta que a la ciencia árabe jamás le preocupó. Una de las explicaciones de esta falta de interés residió en la denominada "prohibición de las imágenes" a la que la religión sometió al Islam, lo que tuvo como consecuencia que el concepto de imagen fuera extraño a la ciencia árabe y que el arte de estas civilizaciones, con su primacía de la geometría, careciera de él.

- En segundo lugar, a pesar de que todos los indicios señalan a Alhacén como el origen concreto de *Al-bayt al-muzlim*, y que ciertamente lo utilizó con conocimiento para discutir cuestiones relativas a la esencia de la luz, hemos visto como importantes eruditos anteriores la conocían y la utilizaron en sus experimentos.

El propio Alhacén reconoció humildemente en sus textos que no se trataba de una invención propia:

...*Et nos non invenimus ita* 10

Conclusiones

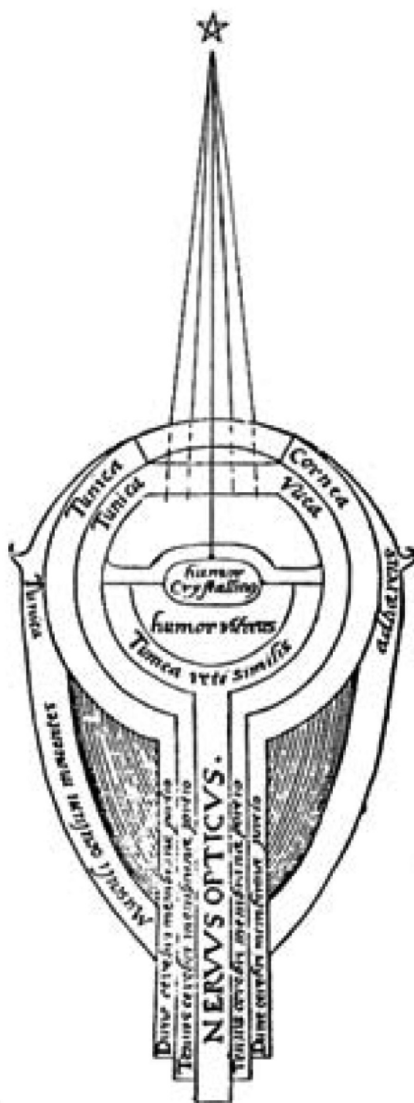
Los orígenes de la cámara oscura, a pesar de todos los esfuerzos de los investigadores, continúan en tinieblas. Apenas somos capaces de atisbar lejanos reflejos de su realidad histórica completa. De los autores citados, nos han llegado –en el mejor de los casos–, una pequeña parte de toda su obra. Fernando Baez, en su detallado estudio acerca de la destrucción de



documentos a lo largo de la historia (Baez, 2004), afirma que es incalculable el número de los escritos occidentales anteriores al Renacimiento perdidos para siempre **11**.

Continuando en este hilo argumental, en una reciente exposición de máquinas diseñadas por Leonardo, (*Da Vinci. El genio*. Centro de Arte Canal, 2 de diciembre de 2011 a 2 de mayo de 2012) la comisaria Elisa Ruiz, afirmaba que sólo conservamos una quinta parte de los escritos del genio (unas 6.000 páginas).

El panorama es desolador. Provoca auténtico vértigo pensar en todo lo que se ha perdido y olvidado. La documentación que ha sobrevivido, es la punta del iceberg de un material desconocido que sin duda reescribiría gran parte de la Historia y –por supuesto– también de un acontecimiento asombroso, redescubierto y olvidado una y otra vez a lo largo de los siglos: la cámara oscura. ■



11

11-12. Representaciones del ojo humano según Alhacén, en la traducción de Risner de 1572

11-12. Representations of the human eye according to Alhazen, Risner 1572

concerning the essence of luminosity, we are aware that important former scholars knew it and used it in their experiments.

Alhacen himself humbly recognized in his writings that it was not an invention of his own.

... *Et nos non invenimus ita* **10**

Conclusions

The origin of the Camera Obscura, in spite of the investigators' efforts, remains rather dark at present time. We are hardly able to suspect remote reflections of its total historic reality. From the authors that have been mentioned so far, we have only received a very small part of all their work. Fernando Baez, in his detailed essay on the destruction of documents all along History (Baez, 2004), states that an incredible number of western writings previous to the Renaissance are lost forever **11**.

Following these arguments, in a recent exhibition of different machines designed by Leonardo, (*Da Vinci. El genio*. Centro de Arte Canal, from December 2 2011 to May 2 2012), the commissioner Elisa Ruiz confirmed that only a fifth part of the genius' writings have reached us (some 6000 pages).

The study of events is extremely sad. It causes a real dizziness when we think about all that has been lost and forgotten. The documents that have survived, are but a little part of an unknown material which no doubt would rewrite a great part of History and for that matter, an astonishing event, rediscovered and forgotten once and again along the centuries: the Camera Obscura. ■

Notas

1/ Cámara oscura.

2/ Aristóteles observó que un agujero proyectaba la luz en círculo, independientemente de su forma. La comprensión de este hecho supuso un reto intelectual para los científicos durante siglos.

3/ Experto en la historia de las ciencias arabe-islámicas, parte de sus escritos se hayan recogidos en (Wiedemann,1970).

4/ La descripción se encuentra en un párrafo de naturaleza enigmática:

(...) *La entrada de luz en la curva es como el lanzamiento de flechas de un arco. La entrada de lo que viene de abajo es hacia arriba, y la entrada de lo que viene de arriba hacia abajo...*

5/ Tendría una enorme influencia en autores árabes posteriores, en especial en Alhacén, y a través de él en eruditos medievales de Occidente como Roger Bacon o Witelo.

6/ Demostración realizada por Otto Werner en (Werner, 1910, p. 182).

7/ *Maqala fi surat al-kusuf*.

8/ *Maqala fi Dau al-qamar*.

9/ Para una mayor profundización en todos estos temas esbozados, véase (Belting, 2012)

10/ (Ibn-al-Haytham; Witelo; Risner, 1572, p.17)

11/ En lo que denomina "bibliocaustos". Estima que el 60% desapareció debido a causas humanas –destrucciones, incendios provocados...–, y el 40% debido a la humedad, microorganismos y otras causas naturales.



12

Notes

1 / Dark room.

2 / Aristotle observed that any hole projects light in a circle, regardless of its form. Understanding this fact represented an intellectual challenge for scientists for centuries.

3 / Expert in the history of the Arab-Islamic sciences, some of his writings have been collected (Wiedemann,1970).

4 / The description is in a paragraph of enigmatic nature:

(...) *The light entering the curve is as launching arrows of a bow. The input that comes from below upwards, and the input that comes from the top down ...*

5 / It would have a huge influence on later Arabic authors, especially in Alhazen, and through him in medieval Western scholars such as Roger Bacon-dente or Witelo.

6 / Demonstration by Otto Werner (Werner, 1910, p. 182).

7 / *Maqala fi surat al-kusuf*.

8 / *Maqala fi Dau al-qamar*.

9 / For Discussion on all these issues outlined, see (Belting, 2012)

10 / (Ibn-al-Haytham; Witelo; Risner, 1572, p.17)

11 / In what he calls "bibliocaustos". He estimates that 60% disappeared due to human causes –destructions, arson ...–, and 40% due to moisture, microorganisms and other natural causes.

Nuestra memoria ya no existe. La cuna de la civilización, de la escritura y de las leyes, ha sido quemada. Sólo quedan cenizas. (Baez, 2004, p. 15)

Our memory is gone. The cradle of civilization, writing and laws, has been burned. Only ashes remain. (Baez, 2004, p. 15)

References

- BAEZ, F., 2004, *Historia universal de la destrucción de libros. De las tablillas sumerias a la guerra de Irak*, Ediciones Destino, Barcelona.
- BELTING, Hans, 2012, *Florenia y Bagdad. Una historia de la mirada entre Oriente y Occidente*. Akal, Madrid, p. 51.
- BRAGG, W., 1933, *The Universe of Light*. G. Bell and Sons LTD, Londres.
- GATTON, M., "Paleo-camera and the concept of representation". Pleistocene Coalition. Vol. 2, mayo-junio 2010, número 3
- GUILLEMIN, A., 1885, *El mundo físico: Gravedad, gravitación, luz, calor, electricidad, magnetismo, etc.* Montaner y Simon, Barcelona.
- HECHT, E., 1987, *Optics*. Addison-Wesley, Nueva Jersey.
- IBN-AL-HAITAM; WITELLO; RISNER, F., 1572, *Opticae thesaurus: Alahazeni Arabis libri...*, I, 29, Oficina Episcopiana, Basilea.
- KEPLER, J., 1604, *Ad Vitellionem Paralipomena*.
- KIRCHER, A., 1646, *Ars magna lucis et umbrae*.
- WIEDEMANN, E., 1970, *Essays on the Arab history of science*, G. Olms, New York.
- WERNER, Otto, 1910, *Zur Physik Leonardo da Vinci*, Erlangen. Citado por Aldo Mieli en MIELI, A., 1968, *Panorama general de la Hª de la Ciencia*. Espasa-Calpe, Madrid, Tomo IV.



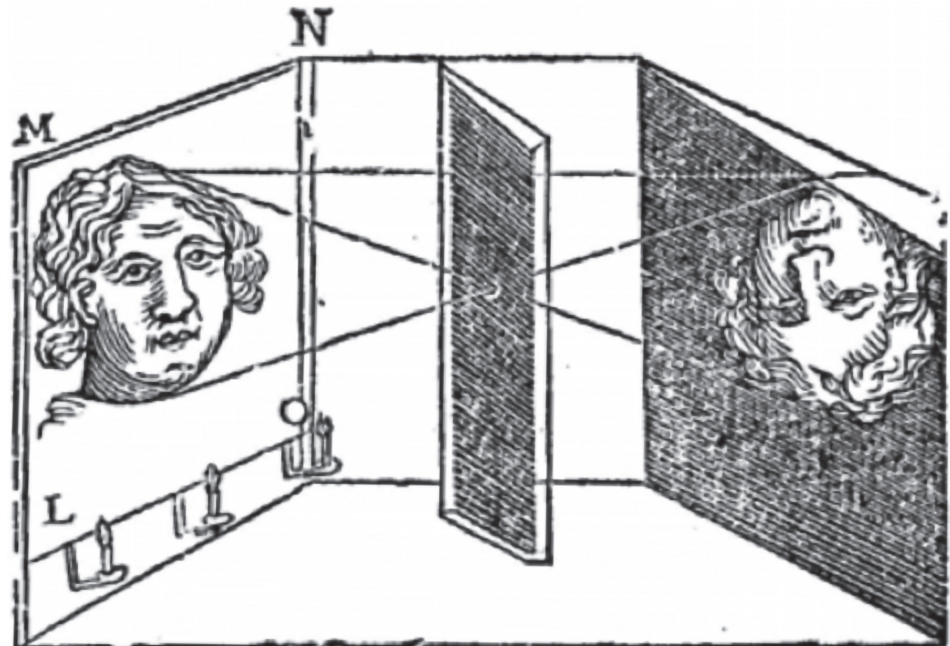
13

Referencias

- BAEZ, F., 2004, *Historia universal de la destrucción de libros. De las tablillas sumerias a la guerra de Irak*, Ediciones Destino, Barcelona.
- BELTING, Hans, 2012, *Florenia y Bagdad. Una historia de la mirada entre Oriente y Occidente*. Akal, Madrid, p. 51.
- BRAGG, W., 1933, *The Universe of Light*. G. Bell and Sons LTD, Londres.
- GATTON, M., "Paleo-camera and the concept of representation". Pleistocene Coalition. Vol. 2, mayo-junio 2010, número 3
- GUILLEMIN, A., 1885, *El mundo físico: Gravedad, gravitación, luz, calor, electricidad, magnetismo, etc.* Montaner y Simon, Barcelona.
- HECHT, E., 1987, *Optics*. Addison-Wesley, Nueva Jersey.
- IBN-AL-HAITAM; WITELLO; RISNER, F., 1572, *Opticae thesaurus: Alahazeni Arabis libri...*, I, 29, Oficina Episcopiana, Basilea.
- KEPLER, J., 1604, *Ad Vitellionem Paralipomena*.
- KIRCHER, A., 1646, *Ars magna lucis et umbrae*.
- WIEDEMANN, E., 1970, *Essays on the Arab history of science*, G. Olms, New York.
- WERNER, Otto, 1910, *Zur Physik Leonardo da Vinci*, Erlangen. Citado por Aldo Mieli en MIELI, A., 1968, *Panorama general de la Hª de la Ciencia*. Espasa-Calpe, Madrid, Tomo IV.



14



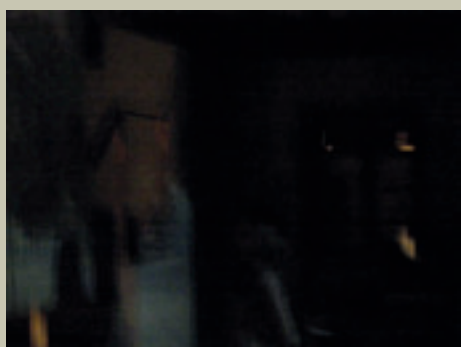
15

13. Portada de la obra de de Risner de 1572, con las inexactas traducciones y omisiones de la obra de Alhacén
14-15. Ilustración del funcionamiento de la cámara oscura publicada en la obra de Kircher, (Kircher, 1646, p. 121)

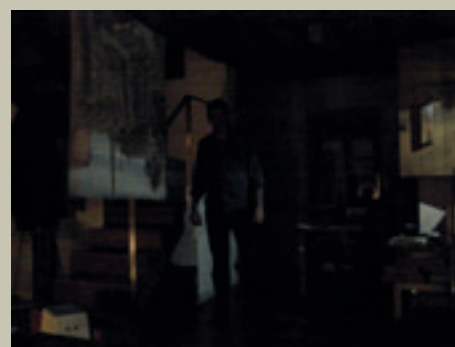
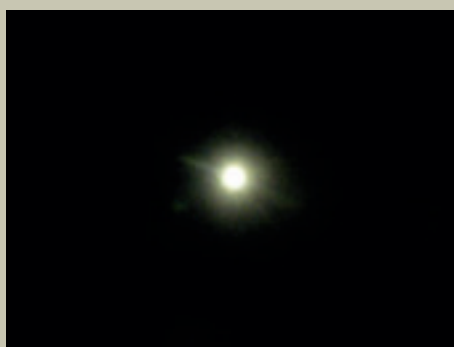
13. Cover of the work of Risner, 1572, with omissions and inaccurate translations of the work of Alhazen
14-15. Performance illustration of the camera obscura published in the work of Kircher (Kircher, 1646, p. 121)



16



17



18

EXPERIMENTO DE "CAPTACIÓN DE LA IMAGEN" A TRAVÉS DE UNA CÁMARA OSCURA

Siguiendo el razonamiento de que cualquier espacio es válido para construir en él una cámara oscura, se propuso realizar el experimento en la planta baja de una vivienda unifamiliar. Para ello, se procede a cerrar puertas y ventanas, oscureciendo totalmente la sala y se coloca una tela blanca a modo de pantalla (fig. 16a).

En la puerta orientada hacia el este, un plástico negro tapa la parte superior donde realizaremos la pequeña apertura necesaria (estenopo). Se realiza el agujero en el plástico por medio de un fósforo recién apagado, lo que produce una apertura circular de un diámetro aproximado de 4 o 5 mm (fig. 16b-c).

Después de dejar transcurrir unos instantes, los ojos se acostumbran a la oscuridad y comienzan a percibir la imagen proyectada en la tela (fig. 17a). La imagen es casi imperceptible, por lo que se opta por agrandar el orificio con un cigarrillo hasta unos 10 mm (fig. 17b) consiguiendo una mayor luminosidad y una imagen invertida del exterior perfectamente identificable en la tela (fig. 17c).

El tamaño de la imagen proyectada depende de la distancia de la tela a la apertura y una vez dada por buena, se procede a colocar una figura como modelo (fig. 18).

IMAGE CAPTURE THROUGH A CAMERA OBSCURA EXPERIMENT

Following the reasoning that any space is valid to build a pinhole camera in it, it is proposed to carry out the experiment on the ground floor of a little house. To do this, we proceed to close doors and windows, completely obscuring the room and placing a white cloth as a screen (Fig. 16a).

In the east-facing door, a black plastic cover the top where we will make the necessary small opening (pinhole). The hole in the plastic is made with a phosphorus, getting a circular opening of a diameter of approximately 4 to 5 mm (Fig. 16b-c).

After few seconds, the eyes get used to the darkness and begin to perceive the image projected on the canvas (Fig. 17a). The image is almost imperceptible, so we opt to enlarge the hole with a cigarette up to 10 mm (Fig. 17b) getting more light and an inverted image of the outside perfectly identifiable on the screen (Fig. 17c).

The size of the projected image depends on the distance from the fabric to the opening and then, a figure is placed like pattern (Fig. 18)