

Índice

15-18	PREFACIO
19-75	1. UN VIAJE EN EL TIEMPO: ALHACÉN, SU VIDA, SU ÉPOCA Y SU CONTRIBUCIÓN A LA CIENCIA UNIVERSAL
24-33	1.1. Viaje a Mesopotamia y a Egipto: algo más sobre la ciudad de Basora en el s. X. Cuna de Alhacén y su vida en El Cairo
34-48	1.2. Viaje a al-Ándalus: las traducciones de textos desde el mundo islámico hacia el mundo occidental. Una clave para entender la expansión de la ciencia musulmana
48-75	1.3. Viaje al siglo XI: algunos de los sorprendentes experimentos en óptica y visión de Alhacén
49-56	1.3.1. Sobre la visión humana y sus teorías en la Antigua Grecia y en el Renacimiento Musulmán
56-65	1.3.2. Los conocimientos de Alhacén sobre la anatomía y la fisiología del ojo humano
65-69	1.3.3. La observación directa de la radiación luminosa y la formación de post-imágenes
69-75	1.3.4. La cámara oscura: una sencilla exposición
77-111	2. VIAJE A LA EUROPA MEDIEVAL Y AL RENACIMIENTO: MANUSCRITOS Y PRIMERAS EDICIONES DEL <i>LIBRO DE LA ÓPTICA</i> DE ALHACÉN
78-86	2.1. Primeros manuscritos en la Europa Medieval del <i>Libro de la Óptica</i> o <i>Kitab-al-Manazir</i>
86-93	2.2. La edición impresa en el s. XVI del <i>Libro de la Óptica</i> con Friedrich Risner como editor

93-111	2.3. Algunos aspectos de relevancia en el <i>Libro de la Óptica</i> o <i>Kitab-al-Manazir</i> : sus teorías de la propagación de la luz y los fenómenos luminosos
106-111	2.3.1. El llamado «problema de Alhacén»: una discusión histórica
113-123	3. VIAJE A LA SUIZA CALVINISTA: UNA APROXIMACIÓN A LA VIDA CULTURAL DE LA CIUDAD DE BASILEA EN EL S. XVI Y OTROS ASPECTOS HISTÓRICOS RELEVANTES
117-123	3.1. La introducción de la imprenta en Europa y su desarrollo en la ciudad de Basilea
125-136	4. VIAJE AL SIGLO DE LAS LUCES: LA PROYECCIÓN DE LA OBRA DE ALHACÉN EN EUROPA
137-138	EPÍLOGO
139-142	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
143-145	GLOSARIO

Prefacio

Entre las efemérides que fueron consideradas por las Naciones Unidas para declarar el año 2015 como el Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías Basadas en la Luz, una de ellas tiene un significado clave: la celebración de (alrededor) de un milenio desde la aparición de la obra del científico árabe Ibn al-Hytham (conocido en Europa como Alhazen, o bien Alhacén en español). Desde la primera edición aparecida en Europa de la versión latina del *Libro de la Óptica* de Alhacén (entre 1270-1278) por el filósofo polaco Witelo (conocido también como Vitelo, en español), aparecieron otras traducciones a lo largo de los siglos. En particular, discutiremos y comentaremos en este libro algunos de estos detalles históricos así como la edición del *Libro de la Óptica* o *Kitab-al-Manazir*, editado en latín, en 1572 por el científico alemán Friedrich Risner. Esta primera edición impresa apareció en la ciudad suiza de Basilea coincidiendo con la expansión en Europa de la producción editorial con editoriales de gran importancia, como la que constituían las familias Froben/Episcopius, y en particular, Nicolo (Nicolaus) y Eusebio (Eusebius) hijos y sucesores del fundador. La edición de este libro de un autor no europeo, árabe y musulmán, se produjo precisamente en tiempos en los que la Inquisición se estaba extendiendo en muchos países en Europa. Lo que es bastante notable, a la luz de los acontecimientos que tuvieron lugar entonces, es que el libro de Alhacén, en la Suiza protestante de Zuinglio y de Calvino no se interpretó como un trabajo que pudiera contener ideas heréticas. Por el contra-

rio, la aprobación dada al libro para su publicación muestra que, incluso en aquellos tiempos difíciles, la ciencia era reconocida como un valor merecedor del conocimiento universal, independientemente de las creencias religiosas en cada caso. Tratamos en este ensayo de interpretar más a fondo este interesante hecho, que evidencia la contundente difusión de la ciencia en un mundo con distintas creencias religiosas. En este viaje, aprovecharemos para profundizar algo más en las teorías establecidas por Alhacén, en el s. X y s. XI sobre la naturaleza de la luz, los fenómenos que origina su interacción con el medio que nos rodea y nuestro sistema de percepción visual. Tengo que agradecer a la Universidad Complutense de Madrid la posibilidad que me ofreció de ofertar un curso de Física de la Visión en el Máster de Física Biomédica. En aquél, pude introducir temas de mi propia investigación científica, que me han sido de una gran utilidad para las discusiones y aspectos más tecnológicos que se suscitan en este libro, y que conectan la investigación en física de la visión con la historia de la ciencia y sus textos primordiales a lo largo del devenir de nuestra humanidad¹.

Finalmente, y desde un punto de vista histórico, hay un interés, en quién escribe este libro, en dejar constancia de la importancia de la Reforma en Europa, que contribuyó a la difusión y mantenimiento de una cultura universal que incluía textos en griego, latín, árabe y hebreo, entre otros. Esta difusión, desde el corazón de Europa, fue determinante para el progreso de la ciencia, de la física, de la óptica, de la matemática en los siglos posteriores, y propició que grandes mentes como Kepler, Descartes y Newton se interesasen por los fenómenos de la naturaleza que observamos a través de nuestro sentido de la vista y de nuestra percepción del entorno.

¹ Todas las traducciones de fragmentos de los textos en otros idiomas que aparecen en este libro son de la autora salvo indicación de otro traductor. Ésta confía en que dichas traducciones sean fieles a los textos originales. En los casos concretos en que la traducción de algún texto sea de otro autor, se citan las correspondientes fuentes.

El libro consta de cuatro capítulos y un epílogo. En el capítulo primero nos adentramos en la historia de la ciudad de Borsora, y a través de esa historia conoceremos datos de la vida de Ibn al-Hytham (Alhacén). Este capítulo se desglosa en tres secciones para describir de una forma más detallada las contribuciones originales de Alhacén a la ciencia de la óptica. Aprovecharemos para dedicar también parte del contenido al tema de las traducciones de su *Libro de la Óptica* en la Edad Media y la importancia que tuvieron los traductores medievales. En el capítulo segundo se introducen, con dedicación y detalle, aquellos aspectos, tanto históricos como técnicos y científicos, sobre el *Libro de la Óptica* o *Kitab-al-Manazir* cuyo autor fue Alhacén y procuraremos que se conozcan sus contribuciones más originales. Se han escogido algunos temas relevantes como la reflexión de la luz y la refracción en la atmósfera terrestre, sobre los que Alhacén introdujo teorías originales, o también sus experimentos con la cámara oscura. Completamos el capítulo discutiendo una posible solución al llamado «problema de Alhacén» un problema geométrico que sigue siendo de interés en el mundo de la matemática. El capítulo tercero está dedicado a una incursión en la historia de la ciudad de Basilea, donde se imprimió el *Libro de la Óptica*, en el año 1572, y mencionaremos la importancia de la introducción de la imprenta como vehículo primordial para la diseminación del conocimiento de este libro en siglos posteriores. En el capítulo cuarto veremos algunos de los aspectos de interés sobre la influencia que tuvieron las teorías de Alhacén sobre la luz y su naturaleza, y que se manifestaron en los siglos posteriores al s. XVI. Termina el libro con un epílogo, bibliografía y glosario.

Aunque hemos hecho lo posible para que el contenido del libro sea muy simple y accesible, es inevitable que algunas subsecciones puedan contener algunos términos que no son del lenguaje común. En la vulgarización de las teorías de la óptica no es siempre sencillo eludir los términos científicos, a menos que nos extendamos con muy largas explicaciones que, pensamos,

se alejan de la idea de un libro de lectura sencilla. De todas formas, las subsecciones son intercambiables y si el lector lo desea puede pasar a otros temas antes de profundizar en los fundamentos de las teorías de Alhacén.

No busque el lector, en este libro, a un erudito, sino a una humilde científica fascinada por la historia y el devenir del pensamiento universal y, cómo éste, se disemina y florece en los más variados mundos socioculturales y dentro de los más diversos avatares de la historia de la humanidad. En este singular viaje, nuestra guía es la luz.

Son muchas las personas que han contribuido a completar este libro con sus sugerencias y colaboraciones. En primer lugar, mi agradecimiento a Ignacio Mártil de la Plaza, catedrático de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, por la invitación que me ha extendido para realizar este libro y por su valioso apoyo. A Ramón Fernández Álvarez-Estrada por una lectura crítica, a Mohammed M. Shabat por sus traducciones del árabe al inglés y el soporte documental que me ha proporcionado, a María Dolores Lara Nava por sus traducciones del latín al castellano, a Heinz Halm por su apoyo documental a través de sus publicaciones en historia árabe, a Gabriel Fernández Calvo por su importante contribución en la resolución del llamado problema de Alhacén, a Vasudevan Lakshminarayanan por sus interesantes comentarios, a Ignacio Molina de la Peña por su soporte técnico. Finalmente, agradezco a la Librería de ETH-Zürich, a la Biblioteca Estatal de Baviera, a la Bibliotheca Hertziana y al Museo Arqueológico Nacional por su apoyo técnico y a Ediciones Complutense por su labor y facilidades acordadas.

Madrid, mayo de 2019