

*NIL LUCE OBSCURIUS!*  
INFORME SOBRE UNA POLÉMICA OLVIDADA\*

JESÚS PADILLA GÁLVEZ  
Universidad de Castilla-La Mancha

RESUMEN

*Este trabajo analiza científicamente el problema de los colores. J. Rizzetti expresó ciertas refutaciones contra los presupuestos teóricos y desaprobó el método científico. Rizzetti analizó el experimento de Newton en condiciones diferentes a las propuestas por Newton y encontró ciertas irregularidades. La refracción se altera sustantivamente. Si no se incluye la distancia como una condición, entonces la refracción produce diferentes colores y esto depende de la distancia del prisma. Newton nunca mencionó este hecho. El trabajo reconstruye la actitud crítica de Rizzetti y describe ésta desde una nueva perspectiva.*

ABSTRACT

*The aim of this paper is a historical investigation of color theories. Johannes Rizzetti criticized Newton's theoretical assumptions and disapproved of the scientific method. When Rizzetti examined Newton's experiments under different conditions he found inaccuracies. The refraction changes fundamentally. If the distance is not included as a condition, the refraction will produce different colors depending on the distance to the prism. Newton had never mentioned this fact. The paper is a reconstruction of Rizzetti's critical attitude and describes it from a new perspective.*

Palabras clave: Color, Refracción, Newton, Rizzetti.

Key words: Color, Refraction, Newton, Rizzetti.

Introducción

La historia de la ciencia no siempre es ecuánime con los hechos históricos. No siempre el historiador, al seleccionar sus fuentes, hace justicia con los hechos acaecidos sino que, en la mayoría de los casos, está apremiado por los acontecimientos contemporáneos. Si bien es cierto que el historiador ha de seleccionar la infor-

mación para poder reconstruir los hitos más relevantes, sin embargo, a veces, deja de lado un autor notable, se olvida conscientemente de un eslabón valioso en la discusión, o simplemente, no se citan las fuentes. Un autor, una institución, todo un cuerpo silencia los trabajos que otro colega ha realizado por motivos disímiles. Pues bien, esta estrategia tiene un origen, una estructura, un desenvolvimiento y se afianza en un momento dado por lo que resulta interesante analizarla en su origen. Este proceso tan singular ha sido denominado «*damnatio memoriae*».

Ciertamente, la condena de una propuesta, es decir la «*damnatio*», a ser excluida de la memoria era una técnica usada por la censura para que un libro no fuera publicado durante la época medieval. Sin embargo, dicho procedimiento no es factible en el momento en que la iglesia no consigue controlar las publicaciones en la época moderna ya que se podía divulgar al margen de su dominio de influencia. Por esta razón, surge un nuevo procedimiento para que aquella tesis contraria a las propuestas generalmente aceptadas fuese silenciada, es decir, se desarrolla un procedimiento que permita hacer mutis sobre un autor y su propuesta. Este procedimiento fue desarrollado en toda su extensión en la edad moderna, primero, por la *Royal Society* por lo que la «*damnatio memoriae*» generó nuevas técnicas sumamente eficaces que aún se siguen aplicando en el ámbito académico y científico.

Ciertamente, la reducción de los problemas en las reconstrucciones históricas y el olvido intencionado de ciertas discusiones no siempre ha de ser perjudicial ya que dicho procedimiento ayuda a ahorrar tiempo. Cualquier autor sabe que la ingente información ha de ser reducida al máximo con el fin de poder reconocer la lógica del descubrimiento científico. Pues bien, al no poder dar cuenta el historiador de la ciencia de todos y cada uno los aspectos investigados se ve obligado a rescindir de muchos aspectos y sobreeser ciertos detalles. Sin embargo, en la mayoría de las veces, el procedimiento sirve para soslayar y eludir las refutaciones y observaciones presentadas contra una propuesta específica.

Al mismo tiempo, se observa que esta figura se asienta sobre un precepto implícito muy importante en la ciencia y que nunca ha llegado a ser expresado explícitamente, a saber, en ciencia, siempre se parte que la propuesta contraria invariablemente ha de ser considerada un enfoque indigno de cualquier reconocimiento. Por tanto, la «*damnatio memoriae*» es, a su vez, por un lado, un procedimiento objetivo si bien guarda una cara oculta de carácter subjetivo.

En este trabajo nos proponemos reconstruir una de las discusiones más adversas que se ha llevado a cabo contra la propuesta Newtoniana. Dicha controversia giró alrededor de Johannes Rizzetti<sup>1</sup>. A partir de sus conjeturas se polarizaron las posturas newtonistas y anti-newtonistas de tal modo que la discusión deja el plano científico para convertirse en meros ataques personales. Toda esta discusión en la que intervienen los experimentos, reconstrucción y crítica de los

experimentos, revisión institucional de los anti-experimentos, falseamiento de los experimentos, desaparece, sin embargo, de la discusión posterior y, por tanto, también de la historia de la ciencia ya que se impone la condena científica por parte de una institución. Estamos pues, ante una figura que sobrevive a la inquisición y se transforma en las instituciones científicas en un mero instrumento de censura científica. Este trabajo se encargará de demostrar dicha estructura mediante la reconstrucción de una discusión olvidada.

## 1. Los inicios de la investigación óptica

Johannes Kepler concluye uno de los capítulos cruciales de su libro *Ad Vitellionem paralipomena*<sup>2</sup>, aportando una nueva manera de acceder a los problemas de la óptica. Si tuviera que concentrar el planteamiento clave, sin duda la afirmación siguiente resulta la más destacada: «*Ut pictura, ita visio*». La visión —manifiesta Kepler— se asemeja a una imagen<sup>3</sup>. Con dicha conclusión, se despliega una nueva forma de entender la representación de la imagen óptica que se genera al observar los objetos. Según este nuevo punto de vista, no son los objetos en sí el tema de análisis sino la imagen que nos formamos de ellos la que interesa a la ciencia. J. Kepler introduce un cambio de parecer que permite centrar la atención científica en la representación de los objetos<sup>4</sup>.

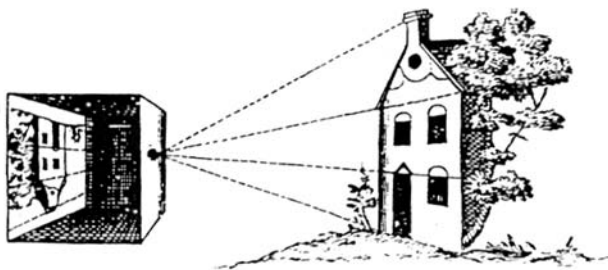


Figura 1: La «camera obscura» desarrollada por J. KEPLER

J. Kepler construirá, durante su estancia en Linz, un telescopio con el que observa la luna y, a su vez, representa y plasma sobre un papel el paisaje observado. Dicha ilustración lunar recoge, sin embargo, una imagen inversa del paisaje. El aparato que construyó Kepler fue denominado una «camera obscura»<sup>5</sup>. Pues bien, mediante dicho artefacto se desarrolla uno de los primeros modelos de la

visión moderna. Así pues, el fenómeno de la representación se genera mediante la construcción de una cámara oscura o mediante un telescopio. El fenómeno más representativo que aparece en dicho instrumento es el de la *refracción*. La «refracción» aparece cuando un rayo luminoso pasa de un medio homogéneo a otro igualmente homogéneo y se efectúa un cambio de dirección. Con el fenómeno de la refracción surgen serias dificultades en la óptica. Una de ellas tiene que ver con la alteración de la imagen ya que deja de ser percibida nítidamente. Otro de los inconvenientes está íntimamente ligado al surgimiento de ciertos colores en la misma cámara o en el telescopio.

La alteración de la imagen por el surgimiento de zonas difusas y borrosas y el surgimiento de ciertos colores en los telescopios y en las denominadas «*cameras oscuras*» supuso serios inconvenientes para que fuese aceptada universalmente la objetividad de la ciencia. Una de las refutaciones más extendidas al respecto y que se enunciaba contra la astronomía abiertamente se basaba en el hecho que la luna se observa a simple vista en un color pálido, mientras que contemplada por un telescopio de la época se observaban ciertos colores fruto del fenómeno de la refracción que ponían en entredicho la veracidad de que el objeto observado por el telescopio fuese el mismo que el que observábamos visualmente. Los efectos que producían las denominadas «aberraciones cromáticas» que aparecen en los primeros telescopios de reflexión no eran fáciles de solucionar ya que coloreaban las imágenes y confundían su foco. Estos problemas inducían a pensar que los susodichos problemas ópticos debían ser resueltos a diferentes niveles.

En el siglo XVII era imprescindible discernir, primero, qué tipo de cristal se seleccionaba para construir las lentes; segundo, igualmente, el procedimiento en la elaboración de los cristales jugaba un papel importante; tercero, asimismo, las características mismas de los focos inducían a resultados diferentes y; cuarto, los principios de las teorías de los colores ejercían una seria influencia sobre el problema que trataban los científicos<sup>6</sup>. Por estas razones, la óptica sólo podía ser estudiada si conseguía solucionar adecuadamente todos estos fenómenos. Para este fin, se requiere un paradigma de investigación que permita indagar los fenómenos que iban anejos a la dirección de propagación de los rayos luminosos, los diferentes medios y los fenómenos de las ondas de refracción. Es por esta razón, por lo que la mayoría de los científicos reconocen prontamente que el prisma<sup>7</sup> representa paradigmáticamente dicho fenómeno y, además, permite el estudio de múltiples fenómenos ópticos.

El caso de Galileo Galilei había dejado heridas en la incipiente comunidad científica. Al poner en tela de juicio los resultados matemáticos del astrónomo, debido a la incertidumbre que generaba la percepción de los planetas observa-

dos, por un lado, mediante un aparato telescópico y contrastado, por otro lado, mediante su observación visual, generó todo un avance en los campos de la dióptrica, la catóptrica y la óptica. La alteración que se producía en la imagen, generó una serie de problemas de orden práctico. Uno de los inconvenientes más relevantes era, sin lugar a dudas, la aparición de ciertos colores en el telescopio. Pronto se dieron cuenta los científicos que el problema clave era de carácter aclaratorio. Presentar una explicación exacta de las razones por las que surgía un efecto de luz fue uno de los temas más debatidos durante el siglo XVII. La mayoría de los científicos se lanzaron a elucidar los mecanismos que influían en la generación de los denominados «colores aparentes»<sup>8</sup>. Hasta entonces, la mayoría de las exposiciones que se realizaban sobre los fenómenos de los colores se diluían en una mera descripción. El gran reto consistía en presentar una explicación exacta de los fenómenos percibidos para poder contrarrestar las refutaciones que se presentaban por razones de percepción.

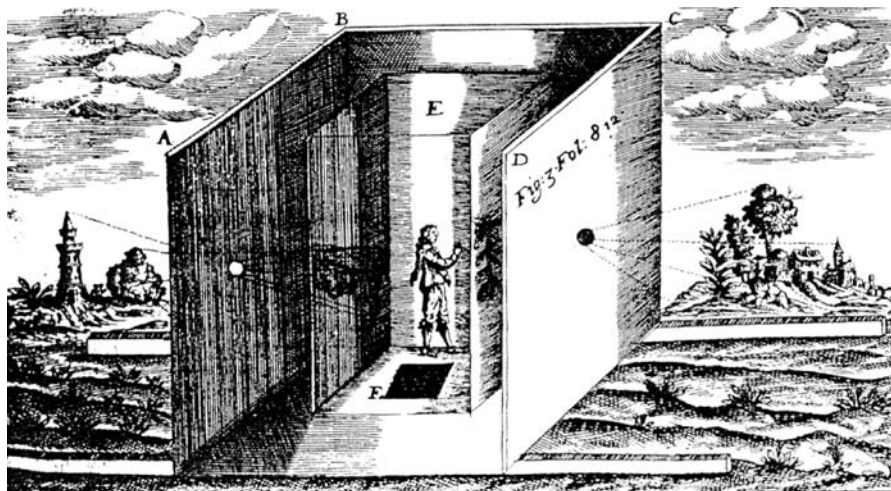


Figura 2: La «camera obscura» desarrollada por A. KIRCHERI, 1464, Fig. 3 Folio 812

## 2. El tratado sobre óptica y la teoría de los colores de Newton

En 1704 se publica la obra que marcará toda una época sobre la óptica y que lleva como título: *Opticks, or a treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light*<sup>9</sup>. Este libro comienza con una declaración programática, afirmando:

«My Design in this Book is not to explain the Properties of Light by Hypotheses, but to propose and prove them by Reason and Experiments: [...]»<sup>10</sup>.

Como se puede constatar, el razonamiento y los experimentos juegan un papel importante. Los experimentos son esbozados en función de la demostración de una teoría, fijándolos a las exigencias de una estructura argumental formalmente entablada. Ya Francis Bacon publica en 1620 en su *Novum Organum* una escueta referencia a las «*Instantiae Crucis*», es decir, a las bifurcaciones en el camino metodológico<sup>11</sup>. Posteriormente, Robert Hooke sugirió en 1665 el término de «*experimentum crucis*» y lo caracterizó como aquel experimento que determina la veracidad de una teoría científica o decide sobre dos hipótesis en disputa. Para Isaac Newton el *experimentum crucis* permitía confirmar con rotundidad las demostraciones matemáticas. Dicho experimento sobre el carácter de la luz se desarrolló en varias etapas con el fin de dar cuenta del potencial demostrativo.

El tratado en cuestión, consta de tres libros. El primero pretende explicar las propiedades de la luz. Se debe tener presente que el término «propiedad» no significa en ningún momento la cualidad escolástica. En la primera parte del segundo libro se lleva a cabo un balance de las observaciones acerca de la reflexión, la refracción y los colores de los cuerpos. La segunda parte del segundo libro se presentan las observaciones acerca de la reflexión y los colores. El tercer libro exhibe ciertas observaciones acerca de las inflexiones de los objetos luminosos y los colores que se genera de la luz.

Después de la muerte de I. Newton, en 1744, se publica una *Opuscula*, es decir, un compendio de trabajos entre los que resulta interesante resaltar *De Mundi Systemate*, las lecciones sobre óptica en el que se investigan las refracciones de la luz en un radio, el origen de los colores y una serie de opúsculos, así como la correspondencia epistolar mantenida con otros científicos acerca de los colores, la naturaleza de los ácidos, etc.

Pues bien, acabado este mero recuento es pertinente que nos centremos en los problemas capitales de la propuesta newtoniana. El origen de la disputa entre newtonianos y anti-newtonianos se centra en la proposición VII. Teorema que afirma:

«Todos los colores que forman la luz en el universo y que no dependen del poder de la imaginación, o son colores de las luces homogéneas o se componen a partir de ellos exacta o casi exactamente según la regla expuesta en el problema anterior»<sup>12</sup>.

De acuerdo con dicha proposición, tanto la composición como la descomposición de los colores deben ser siempre la misma y debe surgir de las cualidades cromáticas originales de los rayos, de los que dependen los colores percibidos. Partiendo de dicha premisa, el discernimiento de un color se explica siempre que

conozcamos la regla que determina la dispersión o combinación de los rayos de luz, sea por reflexión, refracción o inflexión. Además, Newton afirma que así mismo se puede hallar el tipo de rayos que está en la luz y con los cuales se compone dicho color y es de la opinión que puede determinar la proporción en la que se asienta cada color.

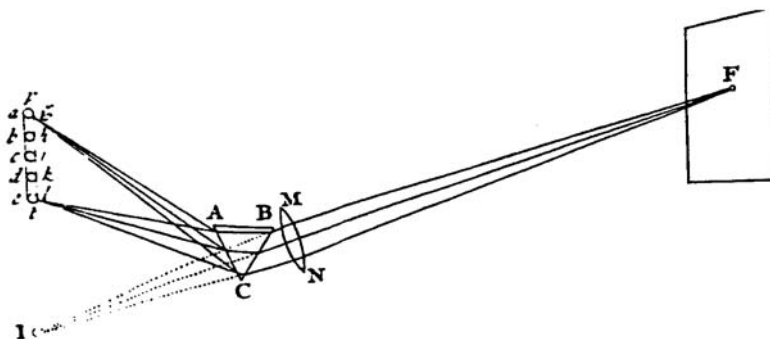


Figura 3: NEWTON 1706, 55 en el Lib. I, Par. I, Tab. V, Figura 24

I. Newton relaciona la luz y el color de modo diferente a sus antecesores. Según su punto de vista, la luz blanca, la luz del sol, es una mezcla confusa. Los componentes individuales de la mezcla causan sensaciones de colores individuales cuando se separan de la mezcla e, individualmente, inciden en la retina. Por tanto, rechaza el punto de vista según el cual la luz blanca era simple y los colores eran modificaciones de ésta. El experimento con el prisma permitía diseccionar la luz en sus componentes elementales<sup>13</sup>. Dicho experimento permitía probar su propia teoría. Solucionada la objeción matemática<sup>14</sup>, se lanzó a resolver el problema práctico. Newton colocó un segundo prisma en el espectro expandido a una distancia específica del primero. Así se pudo observar que los rayos azules sufrían una mayor refracción que los rojos. Pues bien, en ninguno de los dos casos la segunda refracción alteró la coloración por lo que el azul y el rojo mantuvieron su color. Posteriormente, amplió su experimento y trabajó con tres prismas de modo que se solapasen sin coincidir. En el centro, donde incidían todos los colores, el espectro combinado era blanco. Así pues, podía confirmar su hipótesis de trabajo.

### 3. Anti-newtonianos

Sin lugar a dudas, las críticas vertidas en los trabajos de J. Rizzetti<sup>15</sup> abre una de las puertas más importantes a las nuevas teorías de los colores. Estamos pues, ante uno de los críticos más profundos de la obra de Newton. Pero, ¿cuál es el origen de las divergencias de Rizzetti con las propuestas elaboradas por Newton? Una respuesta a esta pregunta permite centrar el problema newtoniano. El origen de las diferencias se debe, ante todo, a una conjetura primitiva que se asienta sobre errores descubiertos a la hora de repasar los experimentos propuestos por Newton en su *Optica*. Según Rizzetti, Newton da por sentado que las «aberraciones» de la luz se podían corregir mínimamente. Con este fin analiza minuciosamente los experimentos de Newton. Toma en serio el presupuesto metodológico arriba esbozado de que la propuesta newtoniana sólo admite objeciones contra ciertas conclusiones si se realizan desde sus propias convicciones metodológicas. Por esta razón, las objeciones han de proceder de los mismo experimentos desarrollados por I. Newton. Las críticas se centran en el estudio de las aberraciones del radio en la refracción de los cuerpos cristalinos. Observa pues que al contrario de las figuras que aparecen en la obra de I. Newton, se observa en los sistemas ópticos descritos ciertas aberraciones. Por esta razón, se para a analizar las aberraciones geométricas y las cromáticas. En la figura 4<sup>16</sup> se observa que el rayo de luz procedente de un punto P no converge en un punto-imagen como aparece en la figura propuesta por I. Newton sino que genera lo que posteriormente en óptica se denominará aberración esférica. Sin embargo, y a pesar de contener una indicación correcta, G. F. Richter se encargará en el mismo año de corregir algunos elementos cruciales en la refracción<sup>17</sup>. Sin embargo, Richter comete el error de no reconocer que el punto objeto puede generar dos puntos imagen diferentes. Acto seguido Rizzetti perfecciona su propuesta y

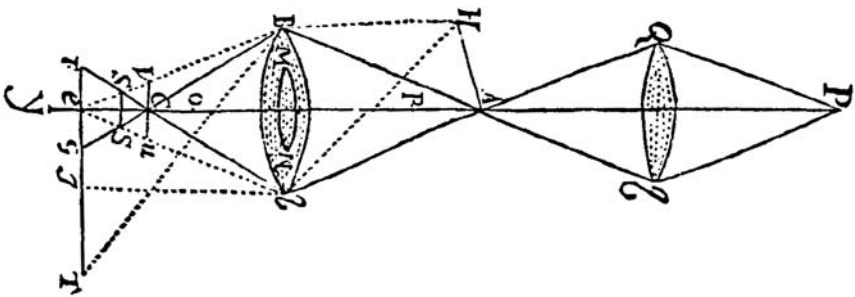


Figura 4: RIZZETTI 1724a, 128



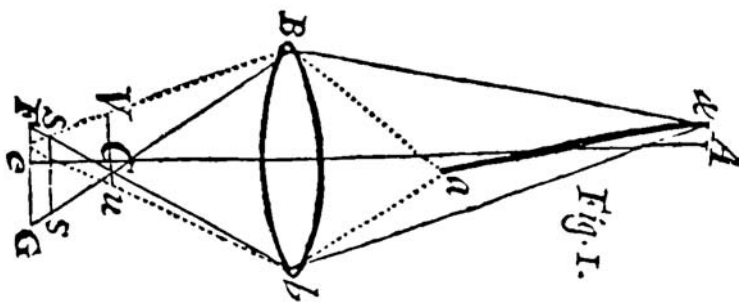


Figura 5: RICHTER 1724a, 229

recoge las sugerencias propuestas por Richter como se desprende de la figura 6<sup>18</sup> si bien reiterando que en la aberración cromática se generan dos puntos de la imagen. Por tanto es comprensible que afirme de entrada en sus primer trabajo:

«Porro hanc Newtonianam luminis aberrationem ipse Newtonus corrigi minime posse censuit»<sup>19</sup>.

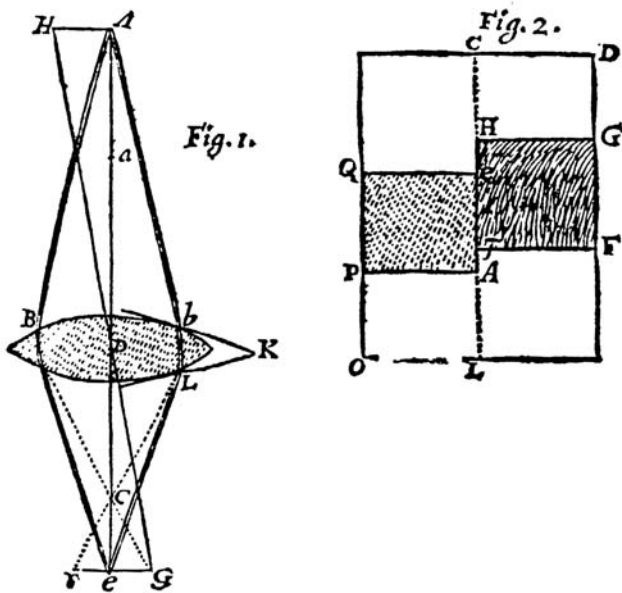


Figura 6: RIZZETTI 1724d, 319

Es decir, mediante la refracción aparecen colores en los bordes y ciertos colores aparentes que no pueden ser investigados independientemente de los demás fenómenos. La difusión de la luz puede así ser corregida inapreciablemente. Por supuesto, uno de los experimentos de los que surgen las conjeturas de Rizzetti se asientan sobre el experimento 11 de I. Newton en el que se aseveraba que:

«Empleando agujeros mayores o menores en la ventana, podía hacer que las imágenes circulares *ag, bh, ci*, etc., que componían el espectro fuesen mayores o menores a voluntad, con lo que la mezcla de rayos en la imagen *pt* resultaba tan grande o tan pequeña como quisiese»<sup>20</sup>.

J. Rizzetti descompone el experimento de modo tal que de la conjetura principal surgen diferentes conjeturas dependientes que, a su vez, serán criticadas sistemáticamente<sup>21</sup>. Dicho método viene a ser expuesto del siguiente modo:

«Dubitationem injecit in primis, quod ex placitis Neuutonianis sequitur nulla distinctione donandam esse visionem objectorum exiguorum sibi invicem cohærentium, & aliquo spatio ab oculo distantium. Nam parvulæ eorum imagines, quæ in fundo oculi depinguntur, ita à diversa colorum refrangibilitate turbandæ sunt, ut non nisi confusa colorum congeries se det in conspectum. Cum igitur objecta quantumvis exigua, veluti sila capillis ipsis subriliora, diverso colore infecta, sibi invicem cohærentia, & aliquo intervallo ab oculis remora, pari distinctione cernantur; statuendum est non semper locum invenire Neuutonianam dispersionem; ideoque non ex Natura luminis diversimodè colorati; sed æ alijs principijs ejus explanationem patendam esse»<sup>22</sup>.

Así pues, la duda surge ya que se exige de la opinión newtoniana que la percepción de los objetos pequeños, que se distancian entre sí de modo coherente y a su vez del ojo, han de ser presentados sin una determinación específica. Las pequeñas imágenes de dichos objetos que se representan al fondo del ojo están tan turbadas debido a la refrangibilidad de los colores que solo disponemos de una conjunción de colores confusos. Esa percepción, por tanto no es coherente por lo que se puede afirmar que la dispersión descrita por Newton no siempre se puede llevar a cabo y, por tanto, —concluye Rizzetti— no poseemos una explicación adecuada sobre la naturaleza de las distintas luces coloreadas sino que nos vemos obligados a buscar nuevas explicaciones al respecto. Así pues, Rizzetti critica el que los colores del espectro pueda ser alterados. Consecuentemente, no está de acuerdo de que de dicho espectro no puedan resultar otros colores. De hecho, recalca en su trabajo que en la reconstrucción del experimento newtoniano aparecen otros colores a los descritos por Newton. Por estas razones, expresa sus dudas y afirma:

«Bona fide fateor plerumque experimentorum à summo Neuutono institutorum eventum esse talem, qualem Sapientiss, auctor refert; ac attentis eorum limitationibusprimo saltem aspectu suaderi diversam colorum refrangibilitatem: Ne-

que hoc mirum, aut novum videri debet; cum enim non nisi post visa, & diligenter expensa Phænomena Viri ingenio, & doctrina præditi Hypotheses suas ædificent: fieri nequit, ut ipsæ idoneæ non sint pro ijs Phænomenis explicandis, quæ ante oculos præcipue versantur. Cum autem singula Neuutoni experimenta ad alias circumstantias traduxissem, expectationem fefellit eventus. Nec solùm hæsit aqua in Phænominis difficilioribus; sed diversa colorum refrangibilitas visa fuit à simplicioribus etiam everti: Errore Illustris Angli apparente, quod ex observationibus plures consequentias, quam par erat, nimia ingenij festinatione deduxit<sup>23</sup>.

Prima vista, reconoce Rizzetti que los experimentos propuestos por I. Newton son convincentes. Sin embargo, subraya que estos sólo sirven para sustentan una hipótesis. Sin embargo, no sirven a la hora de explicar lo que sucede en el ojo. En el momento en que dichos experimentos son desarrollados en otro medio y bajo condiciones diferentes se puede observar que se refractan otros colores por lo que acaba su refutación señalando que Newton ha sacado más conclusiones que las pertinentes. Por esta razón, los experimentos no sirven para explicar los fenómenos de la luz y duda de que la refracción coincidiese con los resultados indicados en la obra de Newton.

#### 4. Richter y Desaguliers versus Rizzetti

Como era de esperar y de acuerdo con el procedimiento usual en la época, Newton no contesta a las observaciones realizadas por Rizzetti con el fin de no darle cierta notoriedad. Dos científicos se encargan de criticar las refutaciones desarrolladas por Rizzetti. El primero es G. F. Richter que contesta en la *Acta Eru-ditorum*<sup>24</sup>. Esta nota viene a ser replicada a su vez por Rizzetti en la misma revista en tres ocasiones. La primera sobre la Óptica de Newton<sup>25</sup>. Seguidamente, vuelve a presentar una contra-refutación en: *Ad Responsionem, Quam Jo. Rizzettus contra Opticam Newtonianam dedit G. Frid. Richtero*<sup>26</sup>. Finalmente, encontramos un nuevo ataque en su trabajo *Atque Nevvtonum* de 1729<sup>27</sup> posterior a que aparezca resumida toda su propuesta en el libro de 1727<sup>28</sup>.

El artículo de Rizzetti fue supervisado experimentalmente en la *Royal Society* por Desaguliers. Los resultados de dicha supervisión son publicados en 1724 en las *Philosophical Transactions*, en el volumen que corresponde al año de 1722<sup>29</sup>. A su vez, Rizzetti acomete una crítica a dicho artículo en su libro<sup>30</sup>. Desaguliers publica un protocolo del experimento óptico llevado a cabo el jueves, 6 de diciembre de 1722 y repetido el 13 del mismo mes. En dicho trabajo se repasa el experimento del Libro I, Parte II, Exp. 2, según el cual, mediante una lente se condensan los rayos del espectro formado por un prisma y que vienen a ser enfocados sobre un papel blanco. Variando la inclinación de dicho papel, aparecen

diversos colores, a pesar de que permanezca constante el límite entre la luz y las sombras<sup>31</sup>. Concluye del siguiente modo:

«This is fully described in the Place abovemention'd; but yer a\* [\* (Nota al pie de página): *Act. Erudit. Lips. Supplem.* Tom. 8 §. 3. p. 130. 131.] Gentleman [se refiere a J. Rizzetti, (*nota del autor*)] abroad has call'd the Experiment in question, and denied the matter of Fact, saying, that he could not make it succeed, but proposes an Experiment of his own to disprove the different Refrangibility of the Rays»<sup>32</sup>.

Ciertamente resulta extraño encontrar la expresión «denied the matter of Fact». ¿A qué hechos se refiere Desaguliers? Ciertamente, lo que está en pugna no son los hechos sino la representación de ciertos experimentos en los que se asienta la teoría de la luz y, por ende, la de los colores. Después de realizar el experimento afirma que:

«..., the Image of the Card being receiv'd upon a white Paper, at the distance of nine Feet on the other side of the *Lens*, at B, the blue half appear'd distinct, with the Image of the black Silk going vertically along its Plain, whilst no Appearance of the black Silk was perceivable on the red half. Then removing the Paper about two Inches, to R, the red half of the Image had a black Line very plain upon it, whilst it was invisible on the blue half. This was more evident, when a strong Image of the Candle was successively thrown on that half of the Card, whose Image was under Examination. When the paper was held in the middle between R and B, the black Line upon each Colour was visible, but indistinct.

*N. B.* Care must be taken that the Colours be deep, because having accidentally rubb'd off some of the blue, the Whiteness of the Card under it, made its Image fly out farther, almost as far as that of the red»<sup>33</sup>.

La argumentación final de Rizzetti es que su experimento ha sido animadversado y confunden la imagen en el experimento newtoniano. Así pues, la figura 4 en la propuesta de Rizzetti no es desarrollada adecuadamente en el experimento que se desarrolla en la figura XII de Desaguliers. Por esta razón objeta lo siguiente:

«Cum hæc igitur inclinationes in experimento Neutoniano sint inæquales; nescio, quomodo possit ex inæquali imaginis distinctione Auctor colligere inæquales colorum refrangibilitates. In meo quidem experimento, in quo sunt ipsæ inclinationes æquales, ex æquali imaginis distinctione deducere possum colorum refrangibilitates æquales. Porrò es rubro in cœruleum mutato unius Chartæ colore, certum est incidentiam coloris cœrulei tam in experimento Neutoniano quam in meo eandem fore, quæ priùs fuerat rubri. Si in hoc igitur casu imago cœrulea eandem exhibet distinctionem (tam in experimento Neutoniano, quam in meo) eandem scilicet, quam priùs exhibebat rubra, manifestum est esse æqualem utriusque coloris refrangibilitatem»<sup>34</sup>.

Estamos pues, ante un caso flagrante de violación de los presupuestos en los que se asienta un experimento y en la complicidad de la sociedad para tergiversar

los datos en los que se fundan las críticas de Rizzetti al experimento newtoniano. Existe una responsabilidad científica que no se activa, generándose un abuso de poder por parte de la comunidad científica. Dicho procedimiento volverá a suceder a raíz de la publicación de su libro titulado *De luminis affectibus* en 1727<sup>35</sup> que será criticado por Desagulier un año más tarde como si se tratase de un proceso público<sup>36</sup>. J. Rizzetti es postergado y sancionado con la «*damnatio memoriae*» de tal modo que la bibliografía secundaria no le ha dedicado la menor atención hasta el momento<sup>37</sup>. Sin embargo, nuestro autor siguió publicando algunos trabajos, como los encontrados recientemente en la *Biblioteca Marciana* de Venecia<sup>38</sup>.

## 7. Anti-newtonistas y pro-newtonistas en Francia

La pronta aceptación de las ideas de Newton se deben, en parte, a la innovadora propuesta del autor, en parte, al afianzamiento de la *Royal Society* como institución científica. Tanto el contenido como el método, así como el lenguaje en el que se redacta la *Optica* se diferencia del resto de sus libros. La *Optica* es un texto experimental, accesible a todos los públicos y, supuestamente, con un material que está al alcance del público en general. La *Royal Society* podía repetir y reparar cada uno de los experimentos descritos en dicho libro y, por consiguiente, el lector adquiriría una imagen exacta sobre la constitución de la naturaleza de la luz. Esta, seguramente, fue una de las razones por las que el newtonismo se convirtió pronto en Europa en una ideología y encontró tantos adeptos.

Uno de los autores del ala pro-Newton y de los más influyentes fue, sin duda alguna, Francesco Algarotti que publica en 1739 un libro sobre el newtonismo y está escrito para las damas<sup>39</sup>. Este libro consigue por vez primera popularizar la obra de Newton. Consta de seis diálogos en los que se introducen los planteamientos newtonianos de manera amena. El primero es una introducción en la que se presenta la idea general y la historia de la física. Al mismo tiempo se exponen las hipótesis más famosas, en particular, la cartesiana acerca de la naturaleza de la luz y el color. El segundo afirma que la calidad, como la luz, el color y similares no son corporal. Se lleva a cabo una disquisición sobre la sensación que tenemos al respecto. Finalmente, se expone el principio general de la óptica. En el tercero, se discuten ciertas particularidades de la óptica. En el cuarto y el quinto diálogo se hace un elogio a la física experimental y a la exposición del sistema de óptica newtoniana. El sexto, expone el principio universal de la atracción newtoniana. Se aplica dicho principio a la óptica y se llegan a ciertas conclusiones generales.

Treinta años más tarde se escribe uno de las mejores historias de la óptica escritas hasta el momento. Evidentemente, dicha reconstrucción histórica de la óptica

termina, no como sería de esperar con las discusiones posteriores sino con el trabajo mismo de Newton. La historia sobre la situación de la óptica de J. Priestley<sup>40</sup> es el mejor ejemplo de que el newtonismo se ha convertido en un organismo viviente y que su desarrollo «...*adquiere una cierta autonomía* respecto a la actividad que la ha producido»<sup>41</sup>. El libro de Priestley está subdividido en dos partes que a su vez coordinan determinados periodos históricos. Comienza en la restauración las ciencias en Europa, seguidamente describe un proceso que culmina con Descartes para pasar al período de los descubrimientos de Descartes y sus contemporáneos. Posteriormente, presenta el período que comprende desde Descartes a Newton, para poder centrarse, finalmente, en los descubrimientos de Newton con el que concluye el primer libro. La segunda parte describe la revolución que ha supuesto la obra de Newton al que se dedica su íntegra atención.

Probablemente, el mutismo alrededor de las refutaciones planteadas por Rizzetti deban buscarse en su inmediata posterioridad. Ciertamente, el newtonismo se edifica como una ideología asentada sobre determinadas instituciones. Dicha ideología y los hombres que se instauran en las instituciones encubren cualquier duda objetiva. Y si bien en Francia encontramos algunos vestigios de una postura crítica ante el nuevo método de ensayo este será silenciado rápidamente. Para poder comprender el nivel de reprobación que puede tener cualquier crítica terminaremos indicando escuetamente las supuestas discusiones entre los grupos anti-newtonistas y pro-newtonistas en el país vecino.

Uno de los defensores más representativos del anti-newtonismo es Jacques Gautier-d'Agoty que escribe sobre la generación de los colores y contra el sistema propuesto por Newton<sup>42</sup>. Otro de sus libros, traducido y publicado en 1750 en Londres al latín y que lleva como título:  $\phi\omega\tau\omega\psi\upsilon\sigma\iota\zeta\ \chi\rho\alpha\gamma\epsilon\mu\epsilon\iota\zeta$ <sup>43</sup>. A él se debe el experimento de los dos prismas rellenos de un líquido rojo y azul por el cual pasa un rayo de luz y que Goethe también presentó en su propuesta.

Entre el partido a favor del newtonismo encontramos a F. A. de Voltaire<sup>44</sup>, entre otros, que llevan a cabo un proceso de propaganda efectiva en la propagación de las ideas de Newton. La discusión posterior a la propuesta de Newton se asienta, sobre múltiples pilares. Aquí nos queda reseñar los más relevantes para nuestro informe. Por un lado, se analiza la nueva metodología que surge en la obra de Newton. Por primera vez, la experimentación se utiliza sistemáticamente para el establecimiento de una teoría en una ciencia experimental. El experimento se diseña con el fin de suministrar las premisas válidas con el fin de generar una teoría general. Los experimentos se planean sobre la base de la demostración de una teoría, sujetándolos a las exigencias de una estructura lógicamente esbozada. No es de extrañar, pues, que desde este punto de vista, Newton afir-

me que sólo necesita un experimento para confirmar toda su teoría. Así pues quedan relegados de la ciencia cualquier ejemplificación así como los experimentos mentales o imaginarios<sup>45</sup>. También se presenta como un mero trámite de eliminación de pretensiones infundadas. Por otro lado, se critica abiertamente y no se acepta la tesis según la cual los colores no son nada más que meras *cualificaciones* de la luz, derivadas de las refracciones o reflexiones en los cuerpos naturales. En contraposición se propone, que la luz sea considerada como una *propiedad innata y original*. La tesis de Newton supuso en los círculos científicos el efecto de una reaccionaria vuelta a propuestas anteriores a las propuestas desarrolladas en la filosofía natural<sup>46</sup>.

## Conclusión

A menudo, el estudio de una etapa de la historia de la ciencia abre nuevas perspectivas a la investigación. Esta indagación desemboca en el planteamiento de problemas que no se esperaban en un principio. Cuando se comienza el estudio de un apartado se comete el inevitable error de comenzar la recogida de bibliografía con la idea preconcebida de que la bibliografía secundaria ha reunido todas las discusiones contemporáneas a Newton sobre sus tesis acerca de la óptica. La repetición innecesaria de los temas que son tratados, la persistencia, durante muchas generaciones de investigadores, a repetir los mismos planteamientos y el desarrollo de las mismas estructuras argumentativas inducen a pensar que no existe oposición alguna a las propuestas de dicho investigador. La discusión entre Jo[hannes] (o Giovanni) Rizzetti en la *Acta Eroditorum* y los colaboradores más allegados a Isaac Newton en 1724, es decir cuando tenía 82 años, acerca de los colores encierra una cantidad enorme de complejidades y matices en la discusión. Las objeciones publicadas por Rizzetti son contestadas en diferentes escenarios. Por un lado, un auténtico «hombre de paja» y de confianza de Newton —al ser el Secretario de la *Royal Society*— J. T. Desaguliers se revuelve contra las críticas mediante la publicación de contra experimentos en la *Philosophical Transactions*. Por otro lado, en Alemania se encarga G. Frid[rich] Richter de refutar las objeciones en la *Acta Eruditorum*. Muerto ya, el que fue denominado de por vida en la *Philosophical Transaction* el «científico del siglo», sus correligionarios se encargan de silenciar las críticas. En Italia, no es otro que el mismo Francesco Algarotti el que toma la iniciativa de acallar las críticas. Nos encontramos pues ante un capítulo desconocido de la historia de la ciencia y la primera vez que se ensaya efectivamente desde una institución la «*damnatio memoriae*».

## NOTAS

- \* El título del trabajo se traduce del siguiente modo: «nada es más oscuro que la luz». Agradezco a la *Stiftung Weimarer Klassik* y a la *Goethe Gesellschaft* las becas de investigación obtenidas que me han permitido trabajar en la *Herzöging Anna Amalia Bibliothek* y en la Biblioteca privada de J. W. Goethe en Weimar (Alemania) donde se encuentra una de las colecciones más completas de tratados sobre óptica. Deseo dejar constancia de las atenciones del Prof. Bernd-Olaf Küppers (Universität Jena) y del Prof Lothar Ehrlich (Stiftung Weimarer Klassik, Weimar) así como a la Secretaria de la *Goethe Gesellschaft* y a las bibliotecarias ya que me pusieron a disposición todo el material analizado.
1. Este autor es reseñado como «Jo[hannes]» o «Giovanni». Su apellido aparece como «Rizzetti» si bien es también nombrado como «Rizzettus».
  2. KEPLER [1604].
  3. La expresión latina condensa una serie de ambigüedades que la enriquece. Así pues, se puede traducir por: «La visión se parece a una imagen» o «La visión es lo mismo que una imagen». KEPLER [1604].
  4. Con ello Kepler arremete contra la tradición que había sido reeditada en el siglo anterior. Véase: THYLESII [1537]; ARISTÓTELES [1549]; FRIDERICUS [1568]; IBN AL-HAYTAM (ALHAZEN) [1572] y VITELLONIS [1572]. Su libro más importante (Véase: KEPLER [1611]) dista enormemente de las investigaciones anteriores.
  5. Véase la figura 1 la denominada «*camera obscura*» desarrollada por J. KEPLER y compárese con la figura 2 desarrollada por KIRCHERI [1646, Fig. 3, Folio 812].
  6. Nos encontramos ante un panorama teórico desolador ya que en el siglo de Kepler predominaba la teoría y la mecánica de la naturaleza de corte aristotélico como se podía desprender de las traducciones y publicaciones efectuadas durante el siglo anterior. Véase: THYLESII [1537]; ARISTÓTELES [1549]; FRIDERICUS [1568]; IBN AL-HAYTAM (ALHAZEN) [1572] y VITELLONIS [1572].
  7. Sobre el papel del prisma para el desarrollo moderno de las teorías ópticas y de los colores se ha escrito demasiado poco.
  8. En los trabajos de R. Descartes se había comenzado a plantear las cuestiones generales (Véase: DESCARTES [1644] y DESCARTES [1664]). Después de la publicación de estos trabajos, en Inglaterra existe una eclosión de trabajos. Comienza R. Boyle presentando su *Experimenta et considerationes de coloribus* (Véase: BOYLE [1665]). En el mismo año aparece la *Micrographia* de R. Hooke que intenta aportar una solución a los colores aparentes (Véase: HOOKE [1665]).
  9. En 1706 se traduce el libro de I. Newton al latín y se editará con el título: *Optice: sive de reflexionibus, Refractionibus, reflexionibus & Coloribus Lucis*. Dicha traducción supondrá el reconocimiento científico.
  10. Véase: NEWTON [1730, p. 1]. La traducción es de Carlos Solís es la siguiente: «En este libro no pretendo explicar mediante hipótesis las propiedades de la luz, sino presentarlas y probarlas mediante la razón y los experimentos». NEWTON [1977, p. 9].



11. R. BACON, en el segundo libro, el aforismo 36 de su *Novum Organum*, comienza introduciendo las denominadas «*Instantiae Crucis*».
12. NEWTON [1977, 140]. La traducción es de Carlos Solís.
13. Véase la figura 3 que corresponde a: NEWTON [1706, 55 en el Lib. I, Par. I, Tab V, Figura 24].
14. Si se tiene en cuenta que la luz solar cubre un ángulo visual de 31 minutos, entonces ha de tenerse presente que el haz incidente en el prisma no está compuesto por rayos paralelos. Siguiendo la ley sinusoidal de la refracción, los rayos incidentes en ángulos disímiles son refractados con distintos ángulos. La cuestión candente era resolver si el espectro alargado sería un producto imprevisible de la ley de la sinusoidal. Con este fin desarrolló un artilugio para hacer frente a la objeción. Así pues, cuando el rayo central de un haz incidente de luz homogénea se refracta uniformemente en ambas caras de un mismo prisma, irrumpe como un haz contenido en un ángulo de 31 minutos. Teniendo en cuenta que una refracción igual en cada cara es también condición de la refracción mínima, de forma que para obtenerla sólo se ha de girar el prisma hasta que el espectro alcance su posición más baja en la pantalla refractante. Así pues, I. Newton consiguió que los rayos se refractasen de la misma forma.
15. Véase: RIZZETTI [1724a, pp. 127-142]; RIZZETTI [1724d, pp. 303-319]; RIZZETTI [1724e, pp. 394-398]; RIZZETTI [1727]; RIZZETTI [1729, pp. 51-58]; RIZZETTI [1741]. Un estudio crítico al respecto lo encontramos en: J. PADILLA GÁLVEZ, J. (2001) «Nichts ist dunkler als das Licht. Das Problem der Farben bei Wittgenstein, Goethe, Rizzetti und Newton». *Philosophisches Jahrbuch*, 108 /II, pp. 259-273.
16. Véase: RIZZETTI [1724a, p. 128].
17. Véase figura 5 en RICHTER [1724a, p. 229].
18. Véase: RIZZETTI [1724d, p. 319].
19. RIZZETTI [1724, p. 128].
20. NEWTON [1977, p. 67].
21. Véase: Véase: RIZZETTI [1724a, pp. 127-142]; RIZZETTI [1724d, pp. 303-319]; RIZZETTI [1724e, pp. 394-398]. En su libro posterior se recogen la mayoría de las refutaciones abordadas por lo que lo citaré asiduamente. Véase: RIZZETTI [1727].
22. RIZZETTI [1727, pp. 11s.].
23. RIZZETTI [1727, pp. 12f.].
24. RICHTER [1724, pp. 226-234].
25. RIZZETTI [1724d, pp. 303-319].
26. RIZZETTI [1724e, pp. 394-398].
27. RIZZETTI [1729, pp. 51-58].
28. RIZZETTI [1727].
29. DESAGULIERS [1724 (1722), pp. 206-208].
30. RIZZETTI [1727, pp. 41 ss.].
31. Véase descrito dicho experimento en la traducción: NEWTON [1977, pp. 104 ss.].
32. DESAGULIERS [1724 (1722), p. 207].
33. DESAGULIERS [1724 (1722), p. 208].

34. RIZZETTI [1727, p. 43s.].
35. RIZZETTI [1727].
36. DESAGULIERS [1728, pp. 596 ss.].
37. Véanse trabajos como los de Richard WESTFALL, S. (1996) *The Life of Isaac Newton*. Cambridge, Cambridge University Press o simplemente en la reciente historia de los colores no es ni citado. Véase: CRONE, R.A. (1999) *A History of Color. The Evolution of Theories of Lights and Color*. Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers. Cotégese mi reseña: PADILLA GÁLVEZ, J. (2002) «Robert Arnold Crone, *A History of Color. The Evolution of Theories of Lights and Color*». *Sudhoffs Archiv. Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte*, 86 (Heft 2), pp. 239-241.
38. Véanse: RIZZETTI [1741] y RIZZETTI [1744].
39. ALGAROTTI [1739].
40. PRISTLEY [1776].
41. Véase: LAKATOS [1986, p. 169].
42. GAUTIER-d' AGOTY [1750-51].
43. GAUTIER-d' AGOTY [1750].
44. VOLTAIRE [1741].
45. Este tipo de experimentos mentales o imaginarios son desarrollado mediante estructuras contrafácticas que sirven para confirmar la validez de los hechos fácticos.
46. Así pues, el programa mecanicista, que habían desarrollado investigadores tan significantes como DESCARTES [1644 y 1664]; BOYLE [1665 y 1671], que explicaban los colores en términos de rotación adquirida por las partículas en los choques oblicuos con las superficies refractantes, es sustituido por la hipótesis innata.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILONIUS, F. (1613) *Opticorum libri sex Philosophis iuxta ac Mathematicis utiles*. Antverpiae: Off. Plantiniana.
- ALHAZEN o ALHAZENUS, véase: IBN AL-HAYTAN
- ALGAROTTI, F. (1739) *Il Newtonianismo per le dame, ovvero Dialoghi sopra la luce, i colori, e l'attrazione*. Novella edizione emendata ed accresciuta. Napoli, Giambatista Pasquale.
- ARISTÓTELES (1549) *Aristotelis vel Theophrasti de coloribus libellus a Simone Portio Neapolitano latinati donaus...*, Parisiis 1549.
- BARROW, I. (1674) *Lectiones opticae & geometricae: In quibus Phænomenon opticorum Genuinae Rationis investigantur, ac exponuntur: et Generalia Curvarum Linearum symptomata declarantur*. London, Guiliermi Godbid.
- BOYLE, R. (1665) *Experimenta et considerationes de coloribus... ceu initium historiae experientialis de coloribus*. Londini, H. Herringman.
- DESAGULIERS, J.T. (1722) «An Account of an Optical Experiment made before the Royal Society, on Thursday, Dec. 1th, and repeated on the 13th, 1722.

- By the Reverend J. T. Desaguliers, LL. D. F. R. S». *Philosophical Transactions*, November and December 1722, Numb. 374, Vol. XXXII, [Printed, 1724], 206-208. Fig. X-XIII.
- DESAGULIERS, J.T. (1728) «Optical Experiments made the Beginning of August 1728, before the President and several Members of the Royal Society, and other Gentlemen of several Nations, upon Occasion of Signior Rizzetti's Opticks, with an Account of the said Book». *Philosophical Transactions*, December 1728, Numb. 406, 596-628. Fig. 1-22.
- DESCARTES, R. (1644) *Principia Philosophiæ*. Amstelodami.
- DESCARTES, R. (1664) *Le Monde de Mr Descartes, ou le traite' de la Lumiere et des autres principaux objets des Sens*. [...]. Paris, Theodore Girad.
- FRIDERICUS, J. (1568) *Figura et Colore coeli apparente* [...]. Jenæ, Literis Johannis Verthere.
- GAUTIER-d' AGOTY, J. (1750-51) *Chroa-genesis ou generation des couleurs, Contre le Systeme de Newton. Par M. Gautier*. Tome I / II. Paris, Antoine Boudet.
- GAUTIER-d' AGOTY, J. (1750) jwtywusiz croagenesiz. *De optice errores Isaaci Newtonis Aurati Equitis demonstrans. Ad illustrandas experientias 6 figuræ Geometricæ, simul & Prismaticæ construendorum Modus novus hîc accedunt* [... Authore Jacobo Gautier... Ex Gallico idiomate in Latinum translatum]. Londini.
- GAUTIER-d' AGOTY, J. (1752) *Observations sur l'histoire naturelle sur la physique, et sur la peinture. Avec des Planches imprimées en couleur*. Tome Premier. Paris, Delaguette.
- GRIMALDO, P.F.M. (1665) *Physico-Mathesis de lumine. Coloribus, et Iride, Aliisque adnexis libri duo. Opus posthumum*. Bononiae, Hæredis Vicrorij Benatij.
- [HIRZGARTER, M. (1643) *Detectio dioptrica Corporum Planetarum Verorum. Das ist Von der wundersamen doch wesentlichen wahren und natürlichen Bildnuß und Körperlichen Form und Gestalt der sieben Planetsternen und etlicher fixen Stemen und zuvor unerhörten Erscheinung im Firmament welche man zu diesen letzten Zeiten durch die künstliche Instrumenta Dioptrica, erst recht gesehen und gründlich erfadzren hat*. Frankfurt a. M., Matthreo Merian.
- HOOKE, R. (1665) *Micrographia: or, Some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses. With observations and inquiries thereupon*. London, Printed by J. Martyn and J. Allestry.
- HUYGENS, Ch. (1690) *Traité de la Lumière Où font expliquées Les causes de ce qui luy arrive dans la Reflexion, & dans la Refraction. Et particulièrement dans l'étrange Refraction du cristal D'Islande*. Leiden, Pierre van der Aa.
- IBN AL-HAYTAM (ALHAZEN) (1572) *Opticæ Thesaurus*. Basel, Federico Risnero.
- KEPLER, J. (1604) *Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiæ pars optica traditur; Potissimum de artificiosa observatione et æstimatione diametrorum deliquorumq; Solis & Lunæ*. [...]. Frankfurt, Claudium Marnium & Hæredes Ioannis Aubrii.

- KEPLER, J. (1611) *Dioptrice seu Demonstratio eorum quæ visui & visibilius propter Conspicilla non ita pridem inventa accidunt*. Augsburg, Davidis Francis.
- KIRCHERI, F.A. (1646) *Ars Magna Lucis et umbræ In decem Libros digesta. Quibus admirandæ Lucis et Umbræ in mundo, alque adeò univèrsa natura, vires effectusq. Uti nova, ita varia novorum reconditorumq. Specimen exhibitione, ad varios mortalium usus, panduntur*. Romæ, Ex Typographia Ludovici Grignani.
- NEWTON, I. (1671/72) «New Theory about Light and Colors». *Philosophical Transactions*, 19. February 1672, 80, 3075-3087.
- NEWTON, I. (1706) *Optice: sive de Reflexionibus, Refractionibus, Inflexionibus & Coloribus Lucis. Libri tres*. London, Sam. Smith & Benj. Walford.
- NEWTON, I. (1730) *Opticks, or a treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light*. London, W. Innys.
- NEWTON, I. (1744) *Opuscula mathematica, philosophica et philologica*, coll.,... Latine vertit... Joh[annes] Castilioneus. T. 2, Lausannæ et Genevæ, Philosophica.
- PEMBERTON, H. (1728) *A View of Isaac Newton's Philosophy*. London, S. Palmer.
- PRIESTLEY, J. (1776) *Geschichte und gegenwärtiger Zustand der Optik, vorzüglich in Absicht auf den physikalischen Theil dieser Wissenschaft*. A. d. Engl. übers. von Georg Simon Klügel. M. Kupf. Leipzig, Johann Friedrich Tunius.
- RICHTER, G.F. (1724a): «De iis quæ opticæ newtonianæ in Epistola ad Christinum Martinellum, non ita pridem opposuit Jo. Rizzetus». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V, 226-234.
- RICHTER, G.F. (1724d) «G. Frid. Richteri de præcedente Schediasinate Rizzettiano Monitum». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. XI, 488-493.
- RIZZETTI, J. (1724a) «De Systemate opticæ newtonianæ & de aberratione radiorum in Humore Crystallino refractorum». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. III, 127-142.
- RIZZETTI, J. (1724d) «Excerpta e novo exemplari epistolæ seu Dissertationis Anti-Newtonianæ Jo. Rizzeti, quod novissime Cl. Autor nobiscum communicavit». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V, 234-236.
- RIZZETTI, J. (1724e) «Excerpta ex epistola Jo. Rizzeti ad Socios Societatis Regiæ Londinensis». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. V, 236-240.
- RIZZETTI, J. (1724d) «Super Disquisitionem G. Frid. Richteri, de iis quæ Opticæ Newtonianæ Joh. Rizzettus opposuit». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. VII, 303-319.
- RIZZETTI, J. (1724e) «Ad responsionem, quam Jo. Rizzettus contra Opticam Newtonianam dedit G. Frid. Richtero». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. IIX, Sect. IX, 394-398.
- RIZZETTI, J. (1724f) «Jo. Rizzetti responsio ad G. Fr. Richterum, de optica Newtoniana». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. VIII, Sect. XI, 484-488.

- RIZZETTI, J. (1727) *De luminis affectionibus specimen Physico mathematicum*. Ter-visii: Typis Eusebii Bergami, Venetiis: Aloisium Pavinum.
- RIZZETTI, J. (1729) «De luminis reflexione, cujus exponitur explicatio: Dissertatio adversus Bernoullium atque Nevvtonum». *Acta Eruditorum. Supplementa*, Tom. IX, Sect. II, 50-58.
- RIZZETTI, G. (1741) *Saggio dell' Antinevtonismo sopra le leggi del Moto, e dei colori*. Venecia, Preso Angiolo Pasinelli.
- RIZZETTI, G. (1744) *Elementi di Architettura per erigerla in Scienza Con un Discorso sopra la Cupola di S. Pietro di Roma* Venecia, Angiolo Pasinello.
- THYLESII, [C.]A. (1537) *Libellus de coloribus. En. Bayfius, Lazarus: Annotationes in legem 2. De captivis & postliminio reversis...* Basilea.
- VITELLONIS, Th. (1572) *Opticæ libri decem*. Basilea, Federico Risnero.
- VOSSIO, I. (1626) *De lucis Natura et proprietate*. Amstelodami, Apud Ludovicum & Danielem Elzevirios.
- VOLTAIRE, F.A. de (1741) *Elémens de la philosophie de Neuton. Conten. la méta-physique, la théorie de la lumière...* Londres.