

*Scripta Philosophiæ Naturalis* 18 (2020)

ISSN 2258 – 3335

# NEWTON, EL ALQUIMISTA

BREVE REVISIÓN DE UN LARGO CAMINO  
DE MÁS DE TRES DÉCADAS

Sandra Silva Clavero

*I do not know what I may appear to the world, but to myself I seem to have been only like a boy playing on the seashore, and diverting myself in now and then finding a smoother pebble or a prettier shell than ordinary, whilst the great ocean of truth lay all undiscovered before me.*

Isaac Newton

RESUMEN. — No cabe duda, incluso para quienes no se han dedicado a estudiar en detalle a Isaac Newton, que además de haber sido un genio de la física y de las matemáticas, su arduo trabajo no sólo dio frutos en el desarrollo de la óptica, en la ley de gravitación universal y en el desarrollo del cálculo matemático, sino que se extendió a otras áreas del conocimiento. Incluso, a lo largo del tiempo, en el sentido de que ha contribuido a dar nuevos pasos, a descubrir o a repensar caminos hacia el conocimiento de nuestro mundo. En una de sus cartas a Robert Hooke escribió esta frase por todos conocida: « *If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants* ». Ahora bien, así como Newton se posó sobre los hombros de otros gigantes, otros a su vez se han posado sobre sus hombros. Quisiera que el presente artículo se considere como una invitación a un pequeño viaje por el trabajo de nuestro autor y de lo que al parecer fueron las bases de sus descubrimientos realizados sobre « los hombros de la alquimia y sus gigantes ».

PALABRAS CLAVE: Newton; alquimia; teoría de la luz; óptica.

ABSTRACT. — There is no doubt, even for those who do not have a deep knowledge of Isaac Newton, that besides being a genius in physics and mathematics, his arduous work was fruitful not only in the development of optics, in the law of universal gravitation, and in the development of mathematical calculus, but also in some other areas of knowledge. He has also contributed to enlighten new roads towards the knowledge of the world. In one of his letters to Robert Hooke he wrote this well-known sentence: “*If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants*”. Now, just as Newton stood on the shoulders of other giants, so others, in their turn, have stood on his shoulders. I would like to present this article as an invitation to see part of our author’s work and some of the basis of his discoveries made on the « shoulders of alchemy and its giants ».

KEYWORDS: *Newton; alchemy; theory of light; optics.*

## Introducción

Si bien Isaac Newton es mejor conocido por su trabajo *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (1687)<sup>1</sup> donde desarrolla los elementos

---

<sup>1</sup> “El monumental *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* de Newton, a menudo acortado a *Principia*, se publicó en julio de 1687 y le dio fama internacional. En este trabajo de tres partes, expone en términos matemáticos sus leyes del movimiento y la explicación de la gravitación universal. Aunque fue capaz de proporcionar una descripción convincente de los efectos de la gravitación, Newton no proporcionó una explicación suficiente de la causa de la gravedad, por

matemáticos necesarios para establecer la Ley de Gravitación Universal, así como por establecer las bases de la mecánica clásica (las leyes de Newton) y por sus trabajos en óptica y cálculo infinitesimal, fue también filósofo, teólogo, inventor y alquimista. A través del presente ensayo trataré de indicar qué aspectos de su trabajo de alquimista pudieron influir en su pensamiento en tanto que científico.

Es la faceta como alquimista la que probablemente más se desconozca sobre él. Durante mucho tiempo, y debido a que la alquimia fue degradada al estatus de pseudociencia con el nacimiento de la química como ciencia, se ocultaron sus textos sobre sus estudios y prácticas en este dominio. Actualmente existen algunos sitios en línea tales como *The Newton Project* y *The Chymistry of Isaac Newton* donde se pueden encontrar sus escritos y experimentos en alquimia traducidos al inglés. Cabe mencionar sin embargo que aún quedan muchas dudas al respecto de estos debido a que algunos de sus textos no han sido fáciles de interpretar.

Aunque no es objeto del presente ensayo, me parece interesante mencionar que nuestro autor, dentro de su práctica en alquimia, también trató hallar la fórmula para « la piedra filosofal », sustancia mágica que le permitiría transformar en oro metales menos nobles y obtener la juventud eterna. Tal vez este y otros de los objetos de estudio de la alquimia fueron un factor clave para desacreditarla y quitarle el puesto dentro de las ciencias.

## § 1. Antecedentes de la alquimia

Previo a Newton, Francis Bacon, John Locke y Robert Boyle entre otros, defendían el empirismo como método para alcanzar el conocimiento, ubicándose así al otro lado del camino de la Escolástica. *Grosso modo*, los escolásticos consideraban que para alcanzar el conocimiento la razón y la fe estaban unidas y que el verdadero conocimiento no se encontraba a partir de los objetos sensibles. Pero más allá de una concepción acerca de la manera de acceder al conocimiento del mundo, la Escolástica se estableció en el sistema feudal donde

---

lo que trató de abordar esta y otras preocupaciones mediante la preparación de una nueva edición. Hemos digitalizado la copia propia de Newton de la primera edición. Está intercalado con páginas en blanco, por lo que tuvo suficiente espacio para anotaciones y correcciones para su segunda edición, que finalmente publicó en 1713”.

(Fuente: <http://cudl.lib.cam.ac.uk/view/PR-ADV-B-00039-00001/1> — Digital Library, University of Cambridge)

el dogma no sólo era parte de la religión y la ciencia, sino también de la política y de la sociedad en general.

A partir del siglo XIV la Escolástica entra en crisis. Se comienza a sostener que la razón tiene límites y que no todo saber es a priori. Respecto de las proposiciones teológicas como los Diez Mandamientos o la propia existencia de Dios, son cuestionadas respecto a nuestra capacidad para demostrarlas. Por otro lado, la filosofía considerada por la Escolástica como sirvienta de la teología, comienza a separarse de esta progresivamente, dando paso así a la filosofía experimental mediante la cual los filósofos volcaron su mirada hacia la naturaleza y sus fenómenos.

Uno de los célebres exponentes de la filosofía experimental fue el filósofo, físico y químico Robert Boyle (1627 – 1691). Mientras que para él el entendimiento del mundo tenía límites en la razón y, por lo tanto, la experimentación era fundamental para lograr un mayor conocimiento, para los defensores de la tradición escolástica en cambio la teología y el dogma religioso (y político) no merecían cuestionamiento ni demostración alguna.

Boyle, acusado de ser ateo y preocupado por el creciente ateísmo de su época, a través de su obra defendió su posición según la cual la ciencia y la religión iban de la mano. Contrario a lo que argumentaba la Escolástica, para él la búsqueda del conocimiento en la experimentación no era dudar de Dios sino aceptar que somos limitados para comprender la naturaleza, y que una construcción del mundo a priori es, por lo tanto, limitada y errónea. De ese modo, para Boyle, parte del fin del hombre era acercarse y comprender la naturaleza y sus fenómenos ya que esta era « una premisa en el argumento que prueba la existencia de Dios ». Y el entendimiento de la naturaleza se lograría también a través de la experimentación, proceso en el cual los agentes que se encuentran librados al dominio de Dios son signos de él. Esto significa que para Boyle la filosofía experimental era una práctica real de la indagación de los signos de Dios en la naturaleza. <sup>2</sup>

Newton fue influenciado por Boyle y por otros alquimistas sobre la necesidad de la experimentación para alcanzar el conocimiento de la naturaleza. Parte de aquella práctica la desarrolló de forma paralela a la física mecánica, al cálculo matemático y a otras áreas del conocimiento. Más adelante Boyle da un paso al lado de la alquimia para dar forma a una nueva ciencia: la química. Entre varias publicaciones realizadas por Boyle se destaca « El químico escéptico », obra mediante la cual Boyle estampa *la necesidad* de liberar a la ciencia del

---

<sup>2</sup> Cf. Hernán Severgnini, *Robert Boyle: Mecanicismo y experimento*, ed. por G.M. Ferrero, 2007.

dogma de la Escolástica (del legado de Aristóteles) y de lo que no puede ser probado proveniente de la alquimia.

## § 2. Sobre los hombros de gigantes

Entre los siglos III a.n.e. y XVI la alquimia fue una de las prácticas desarrolladas para alcanzar el conocimiento. Durante este largo período gran parte de sus investigaciones se centraron en la búsqueda de la piedra filosofal. La alquimia, que posteriormente al nacimiento de la ciencia química fue relegada al puesto de pseudociencia y reducida a la transformación de otros metales en oro, era algo más que el simple deseo de algunos codiciosos y crédulos por conseguir oro. Los principios de la alquimia se basaban también en la creencia de que la materia podía descomponerse en constituyentes básicos y que aquellos podían reconfigurarse en otras sustancias.

Newton realizó su trabajo alquimista durante unas tres décadas, lo que equivaldría a más de un millón de palabras escritas. Gran parte de esta labor la desarrolló intercambiando conocimientos con alquimistas principalmente en reuniones secretas. Uno de los alquimistas con quienes se reunía fue el estadounidense George Starkey, a quien le habría copiado la receta de la piedra filosofal.

« *Standing on the shoulders of giants* », « *nanos gigantum humeris insidentes* » es una metáfora utilizada para expresar que cierto conocimiento nuevo está basado sobre el conocimiento previamente desarrollado por otros grandes pensadores. En la *Odisea* de Homero, la representación es similar: Orión, un cazador gigante al que castigaron sacándole los ojos, pudo continuar la marcha hacia su destino gracias a la asistencia del joven Cedalión sentado sobre sus hombros<sup>3</sup>. Análogamente con Newton. Y aunque no existe una lista de los *gigantes* en cuyos hombros se posó, probablemente uno estos fue Starkey (1628 – 1665), y otros antiguos alquimistas y filósofos naturales. Starkey, médico y alquimista, quien al parecer publicó bajo el seudónimo de Philaethes, junto a Boyle ganaron cierta reputación por sus avances a través de la práctica de la filosofía natural o experimental. Sin embargo, la división entre la antigua alquimia experimental y la nueva química significó también una división entre Starkey y Boyle.

---

<sup>3</sup> Imagen de la mitología griega: el gigante ciego Orión guiado por Cedalión sobre sus hombros como si fuera los ojos del gigante (fuente: <https://www.loc.gov/resource/rbc0001.2006rosen0004/?sp=15>)

En el libro *Alchemy Tried In The Fire* de William R. Newman and Lawrence M. Principe (2005) se documenta detalladamente la disputa entre la alquimia y la química. Esta última con Boyle a la cabeza, dejaba a la alquimia como una práctica únicamente experimental (y fantasiosa), posicionándose así la química como la ciencia que poseía no sólo la experiencia, sino también la teoría de la que carecía la alquimia. Profundizar en este tópico sería motivo de una investigación mucho más extensa. Quisiera mencionar sin embargo que de acuerdo a los autores de dicho libro, Boyle publica su teoría corpuscular en el ensayo « *Of the Atomicall Philosophy* » (1651–1653), basado en el trabajo anterior del médico y alquimista Daniel Sennert (1572 – 1637), sin otorgarle el debido reconocimiento:

Boyle realmente tomó prestados no solo experimentos de Sennert sino también las concepciones teóricas para las cuales ya habían sido desplegadas como evidencia por Sennert mismo. Boyle leyó los tratados atomísticos de Sennert con un cuidado extraordinario, incluso repitiendo pasajes completos, pero sin reconocimiento.<sup>4</sup>

¿Quedó entonces el trabajo de los alquimistas reducido a experimentos sin que pudiesen aportar a la construcción del conocimiento científico? ¿Fue la alquimia sólo una pseudociencia o una mera práctica propia del ocultismo? El corpuscularismo era, en efecto, una teoría compartida por los alquimistas (incluyendo a Newton) sobre la composición de la materia: se pensaba que la materia podía dividirse en componentes elementales y que posteriormente se podían mezclar dando origen a algo diferente. Un ejemplo de lo anterior fue la idea de que mediante la descomposición de algunos metales, al reagruparlos, se podrían transformar en oro.<sup>5</sup> A pesar del extenso trabajo del Newton alquimista, no fue sino hasta comienzos del siglo XX que se comenzaron a publicar y a dar a conocer sus escritos y experimentos documentados. Incluso gran parte del material de Newton en alquimia fue estudiado, traducido y publicado recién a comienzos del siglo XXI.

Dentro de los textos de alquimia de Newton, incluyendo su correspondencia, se pueden encontrar sus observaciones sobre experimentos en

---

<sup>4</sup> Newman y Lawrence (2005, p21). *Alchemy tried in the fire*.

<sup>5</sup> Nótese que Leucipo y Demócrito imaginaron los átomos dos mil años antes. Pero la única propiedad era de orden geométrico, razón por la cual estos átomos difieren de los elementos de los modernos.

electricidad y óptica. En el cuaderno « De colores »<sup>6</sup>, explica con detalle el *Newton's Experimentum Crucis*<sup>7</sup> (Figura 1):

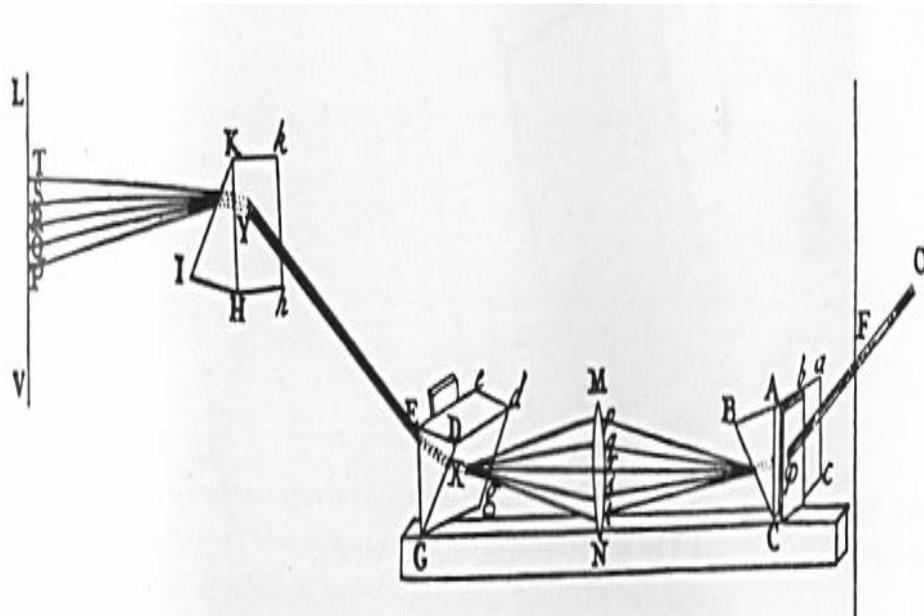


Figura 1: Newton's Experimentum Crucis. Recuperada de [https://www.princeton.edu/~his291/Experimentum\\_Crucis.html](https://www.princeton.edu/~his291/Experimentum_Crucis.html)

El desarrollo de estos experimentos, permitió la formulación de su teoría de la luz y los colores. Newton, de acuerdo con los investigadores de « The Newton Project »<sup>8</sup>, llega a concluir que la luz blanca está compuesta de rayos

<sup>6</sup> <http://webapp1.dlib.indiana.edu/newton/mss/norm/ALCH00110>

<sup>7</sup> « *Newton's Experimentum Crucis* » fue la prueba de Newton de que la luz blanca estaba compuesta de luz de colores en lugar de que la luz de diferentes colores resultara de la diferente velocidad a través de un medio. En varias versiones de este experimento Newton permitió que un rayo de luz (O) de un agujero en el obturador de su ventana (F) cayera sobre un prisma de vidrio (ABC); el espectro de luz (pqrst) se enfoca mediante una lente convexa (MN) y se pasa a través de un segundo prisma (DEG). Este segundo prisma reconstituyó el espectro como un haz de luz blanca (Y) que luego se difractó a través de un tercer prisma (HIK) y se dividió nuevamente en componentes (PQRST) proyectados en una pantalla blanca (LV).

<sup>8</sup> [www.newtonproject.ox.ac.uk/](http://www.newtonproject.ox.ac.uk/)

de colores primarios, cada uno con un índice específico de refracción. Para Newton, los cuerpos poseían los colores que tenían sólo porque estaban *dispuestos* a reflejar algunos colores y a absorber otros. Cuando los rayos primarios se volvieron a unir mediante una sutil disposición de prismas, o al introducir una lente, se produciría una luz blanca. Esta fue esencialmente la teoría de la heterogeneidad de la luz blanca que él anunció en su famoso artículo sobre luz y colores de febrero de 1672.

De acuerdo a William R. Newman, es indudable que el trabajo de Newton en la alquimia tuvo resultados en su entendimiento sobre la óptica, y específicamente en la manera en que la luz blanca se puede descomponer en los colores básicos (componentes elementales, corspuculares), a través de un prisma. Según Newman, la práctica de la alquimia por parte de Newton no obedeció a una justificación de la existencia de Dios en el mundo natural ni dio origen a la teoría de la atracción gravitacional, sino que constituía la práctica de un científico por tratar de conocer el mundo natural, a través de su laboratorio:

Utilizó [Newton] ideas extraídas de los textos alquímicos con gran efecto en su experimentación óptica. En sus manos, la alquimia era una herramienta para obtener los beneficios materiales asociados con la piedra filosofal y un instrumento para adquirir conocimiento científico del tipo más sofisticado [Newman (2019)].

### § 3. De Colores

Indudablemente, los alquimistas como Starkey, Sennert y Boyle no fueron los únicos que influyeron en Newton. Uno de los que precedieron su trabajo en óptica y la teoría de la luz fue René Descartes. Aunque son varias las publicaciones del fundador de la filosofía moderna a las que se puede hacer referencia, el *Discurso del método*, *La Dióptrica*, *Los Meteoros*, y la *Geometría* (1637) nos dan varias señales sobre el origen de los posteriores experimentos de Newton descritos en « Of Colours » y sobre sus consecuentes conclusiones sobre estos en « Hipótesis que explican las propiedades de la luz »<sup>9</sup>. Descartes describe los fenómenos de la refracción y reflexión, presenta experimentos realizados con un prisma para explicar el arcoíris y explora la anatomía del ojo, con lo cual esperaba encontrar mejoras para los instrumentos utilizados en la observación, tales como gafas y telescopios.

Fue así como Newton no sólo trató de reproducir los experimentos con prismas, sino que también llevó a la práctica experimentos con su propio ojo

---

<sup>9</sup> Birch (1757, p 247-305). *The History of the Royal Society*.

tanto para comprender la naturaleza de la luz, como el fenómeno de refracción asociado a esta. En « Of Colours » relata:

Tomé una daga gh (Figura 2) y la puse entre mi ojo y el hueso tan cerca de la parte posterior de mi ojo como pude: y presioné mi ojo con el extremo (para hacer la curvatura abcdef en mi ojo) aparecieron varios círculos blancos oscuros y de colores r, s, t, etc. Esos círculos eran más claros cuando seguía frotando mi ojo con la punta de la daga, pero si mantenía mi ojo y la daga quietos, aunque continuaba presionando mi ojo, los círculos se debilitaban y, a menudo, desaparecían hasta que los renovara moviéndome mi ojo o la daga.

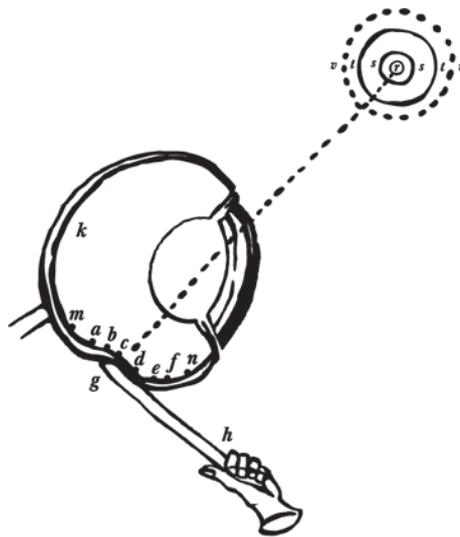


Figura 2: Isaac Newton. Ilustración del experimento con su ojo y daga. Recuperado de <http://webapp1.dlib.indiana.edu/newton/mss/norm/ALCH00110>

En el experimento de la descomposición de la luz en colores a través de un prisma, Newton descubre que los colores tienen un « índice de refracción particular » y que al atravesar el prisma se dispersan en diferentes trayectorias. Pero no se queda con ese hallazgo y avanza, al parecer motivado por la idea de poder reagrupar aquellos corpúsculos y formar algo nuevo. En « Of Colours » hace las siguientes anotaciones:

Refractando los rayos a través de un prisma (Figura 3) en una habitación oscura y sosteniendo otro prisma a unas 5 o 6 yardas del primero para refractar los rayos nuevamente, encontré primero que los rayos azules sufrieron una mayor refracción por el segundo prisma que los rojos. Y en segundo lugar, que los rayos puramente

rojos refractados por el segundo prisma no hicieron otros colores sino rojos y los puramente azules no otros colores sino azules. Si tres o más prismas A, B, C, se sostienen al sol de manera que el color rojo del prisma B cae sobre el color verde o amarillo del prisma A y el color rojo del prisma C cae sobre el verde o color amarillo del prisma B; dichos colores caen sobre el papel DE en P, Q, R, S. Luego, aparecerá un color rojo en P y uno azul en S pero entre Q y R donde los rojos, amarillos, verdes, azules y púrpuras de varios prismas se mezclan juntos, aparece un blanco.

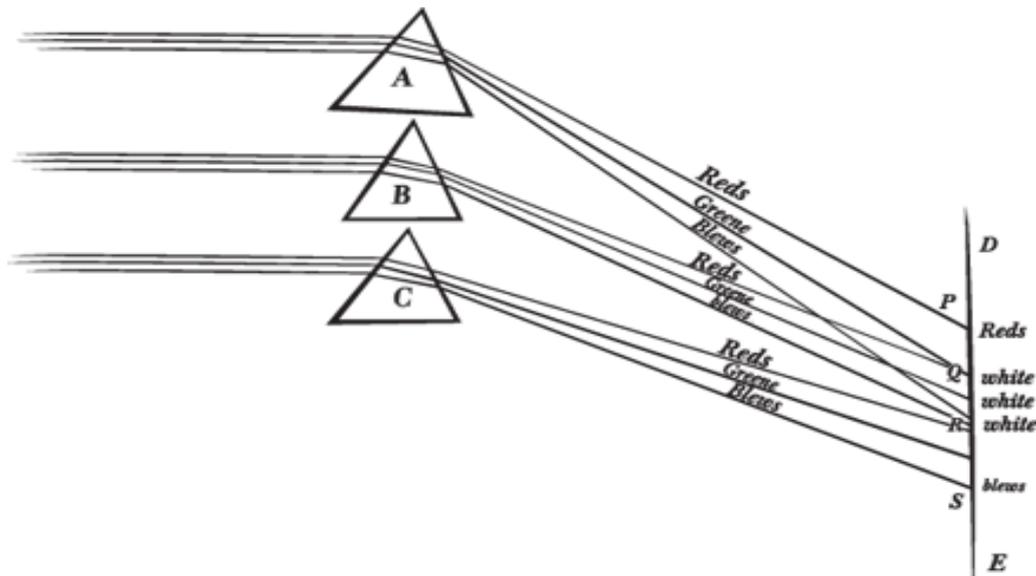


Figura 3: Isaac Newton. Ilustración del experimento con tres prismas.

Recuperado de <http://webappl.dlib.indiana.edu/newton/mss/norm/ALCH0011>

Es así como nuestro autor se aleja definitivamente de la Escolástica y su distinción sobre colores reales y aparentes, confirmando la idea de Descartes sobre la naturaleza de los colores y el papel que juega la luz en éstos:

Atacó las teorías de la onda de la luz alegando que la luz viajaba en línea recta, mientras que las ondas de pulsos a través de un medio etéreo no lo harían. Al principio, se comprometió con la idea de que la luz estaba compuesta de corpúsculos o glóbulos, como suposición que iba directamente en contra de la vista del pulso descrita en la micrografía de Robert Hooke recientemente publicada.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Robert Iliffe (2007). *Newton: A Very Short Introduction*.

Desarrolla entonces su hipótesis para explicar las propiedades de la luz, en la cual no sólo parece redefinir la naturaleza de la luz como corpuscular, sino que parece tener pistas sobre su transmisión a través de ondas o « vibraciones en el éter »:

Asumiendo que los rayos de luz son cuerpos pequeños emitidos en todas las formas por las sustancias brillantes, cuando inciden en cualquier superficie refractiva o reflectante, deben excitar las vibraciones en el éter, como las piedras en el agua cuando se arrojan al interior. Y, suponiendo que estas vibraciones sean de varias profundidades o espesores, en consecuencia, ya que están excitadas por dichos rayos corpusculares de varios tamaños y velocidades.<sup>11</sup>

Para finalizar, quisiera mencionar que en otros artículos publicados por Newton sobre la materia, el espacio, el infinito y las matemáticas, parece estar claramente decidido en el reconocimiento de una naturaleza más bien discreta y finita — influenciado seguramente por las teorías alquimistas y su largo trabajo en este campo.

## Notas finales

Newton se ubicó en un contexto donde algunos argumentaban que el conocimiento proviene esencialmente desde la razón y otros esencialmente a través de la experiencia de los objetos sensibles. Esta controversia epistemológica es anterior a él y continúa sin poderse resolver, existiendo incluso algunas teorías del conocimiento que combinan el conocimiento sensible con algunas verdades a priori o intuiciones racionales. No era ni un racionalista puro, ni solamente un empirista: era un gran estudioso del mundo natural, y más allá del conocimiento, buscaba también poder realizar cambios y crear a partir de los elementos de la naturaleza.

La teoría de la constitución de la materia (corpuscular) por partes elementales y su posterior reagrupación, también ha sido explorada en los últimos años por científicos que están experimentando cambiar la estructura electrónica de otros metales para transformarlos en oro. Uno de estos experimentos fue el publicado por un equipo de científicos de la Academia de Ciencias de Liaoning, en la revista *Science Advances*<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> <http://www.newtonproject.ox.ac.uk/view/texts/normalized/NATP00002>

<sup>12</sup> « Freezing copper as a noble metal-like catalyst for preliminary hydrogenation » (Fuente: <https://advances.sciencemag.org/content/4/12/eaau3275>)

Respecto de la alquimia, a pesar de que luego de la formalización de la química como ciencia quedó apartada y oculta, me atrevería a decir que fue *una de las primeras ciencias de la naturaleza*, aun cuando el contexto histórico y político en el que se desarrolló no permitió conservar todo el conocimiento adquirido. Y lo más probable es que Newton y sus pares no hayan separado sus diferentes actividades intelectuales y prácticas, sino que las hayan elaborado pensando en su complementariedad. De no ser así, no se podría apreciar la influencia de la alquimia en su trabajo como físico ni tal vez como matemático.

Creo también que aunque han ido aumentando las fuentes y autores dedicados al estudio del Newton alquimista, los futuros trabajos pueden incluir una revisión del desarrollo de la teoría de la gravitación universal, trabajos en los que se pueden encontrar visiones opuestas sobre el rol de la alquimia en esa teoría. Asimismo, pienso que sería interesante, al tener un conocimiento más elaborado de sus prácticas en tanto que alquimista, revisar en profundidad qué aspectos tomó de esa actividad para el desarrollo de su trabajo como matemático y, en general, teniendo en cuenta de que el desarrollo del conocimiento no es necesariamente lineal. Se podría releer parte de su extensa obra para posarnos tal vez sobre ella y mirar más lejos hacia más adelante.

## Referencias

David Brewster (1855). *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*, Constable and Company, Edinburgh.

William R. Newman (2019). *Newton the Alchemist. Science, enigma and the quest for nature's secret fine*.

Robert Iliffe (2007). *Newton: A Very Short Introduction*.

Newman y Lawrence (2005). *Alchemy tried in the fire*.

Scott Mandelbrote (2002). *Footprints of the lion: Isaac Newton at work*.

\* \* \*

Sandra SILVA CLAVERO  
Universidad de Santiago de Chile  
sandrasilvaclavero@gmail.com