

Isaac Newton

Vicente Trigo Aranda

Que Isaac Newton fue un gran científico no lo niega nadie y, según algunas opiniones como la de su tocayo Asimov, “fue el talento científico más grande que jamás haya visto el mundo”.

Sin embargo, con respecto a sus cualidades humanas los pareceres, aun siendo bastante concordantes, no siguen esa misma línea laudatoria. Así Whiston, su sucesor en la cátedra Lucasiana, decía de él: “Uno de los temperamentos más temerosos, cautelosos y suspicaces que he conocido nunca”. Más demoledor todavía es el siguiente comentario de Aldous Huxley: “Si desarrolláramos una raza de Isaac Newton, esto no sería progreso. Pues el precio que tuvo que pagar Newton por ser un intelecto supremo fue que era incapaz de amistad, amor, paternidad y muchas otras cosas deseables. Como hombre fue un fracaso; como monstruo fue soberbio”

No obstante, y a pesar de los innumerables honores que Newton alcanzó en vida, parece ser que el envanecimiento no fue uno de sus defectos. Por ejemplo, las siguientes palabras dichas en su ancianidad, son clara muestra de su humildad... y de su capacidad intelectual (¡Hay que saber mucho para saber que no se sabe nada!): “No sé lo que pueda parecer al mundo pero, para mí mismo, sólo he sido como un niño jugando a la orilla del mar; divirtiéndome al encontrar una

concha más hermosa que de costumbre, mientras que el gran océano de la verdad permanece sin descubrir ante mí”



Figura 1. Retrato de Newton en 1702, por Kneller.



Pero si bien fundó las bases de la Ciencia moderna, no hay que olvidar que Newton también estudió, y con mucha más fruición que las Matemáticas o la Física, temas tan esotéricos como la astrología o la alquimia.

UNA TRISTE NIÑEZ

Sus progenitores, Isaac Newton y Hannah Aycough, se habían casado en abril de 1642 y tenían una granja en Woolsthorpe, un pueblecito cercano a Grantham, en Lincolnshire. Por desgracia, el marido falleció en octubre y el hijo que había engendrado, también llamado Isaac, nació huérfano el 6 de enero de 1643... aunque, como en Inglaterra todavía no se manejaba el nuevo calendario gregoriano¹, en muchos textos se indica que nació el día de Navidad de 1642, que no negaré resulta una fecha mucho más impactante. Además, parece ser que fue prematuro y consiguió sobrevivir a duras penas².



Figura 2. Casa natal de Newton en Woolsthorpe, en la actualidad.

En 1646 su madre se casó con el reverendo Barnabas Smith y marchó a vivir con su nuevo marido a la rectoría de North Witham, un pueblo cercano... dejando a Isaac a cargo de su abuela materna Margery Aycough (de su abuelo James nunca habló)

Su infancia no fue precisamente muy feliz, y seguramente eso explica muchos aspectos de la personalidad futura de Newton. Su abuela lo trató como si estu-

viera en un orfanato y su madre se desprecupó de él, pendiente de su nuevo matrimonio, donde tuvo más descendencia: Mary, Hannah y Benjamin.

De hecho Newton, que tenía la costumbre de anotar absolutamente todo cuanto se le ocurría, escribió lo siguiente en 1662 ¡en su lista de pecados!: “*Threatening my father and mother Smith to burn them and the house over them*”. Muy fuerte, ¿verdad?... ¡Qué desgraciado tuvo que ser el pobre Newton!



Figura 3. Reconstrucción del dormitorio de Newton

Su padrastro Barnabas Smith falleció en agosto de 1653 (había nacido en 1582) y su madre regresó a Woolsthorpe con sus dos hijas y su otro hijo. Entre otras cosas llevó consigo la biblioteca de Smith, que constaba de más de doscientos libros de teología de la época. Muy posiblemente Newton buscó refugio en ellos y quizás ése sea el motivo por el cual invirtió posteriormente gran parte de su vida en investigaciones teológicas.

SU FORMACIÓN ACADÉMICA

En 1655 Newton fue a la Free Grammar School en Grantham, a sólo cinco millas de su hogar. A pesar de que la distancia no era demasiado grande, Isaac se alojó en el hogar de la familia Clark³ en Grantham; una prueba más de que su vida hogareña no era maravillosa. El señor Clark era boticario y muchos de sus libros llegaron a manos de Newton... lo que explicaría el porqué de su interés futuro por la alquimia.

¹ Hasta 1752 no se adoptó.

² Se decía de él que era tan pequeño que cabía “*into a quart pot*”

³ La esposa era amiga de la madre de Newton y hermana de Humphrey Babington, miembro del Trinity College de Cambridge.



Esta primera estancia de Isaac en Grantham no duró mucho, ya que su madre consideró que el hijo mayor debía encargarse de llevar la hacienda familiar y lo reclamó con esta finalidad; sin embargo, con el tiempo se vio que el joven Newton no estaba capacitado para esa tarea... o no le interesaba. Por ejemplo⁴, cuando iba al mercado de Grantham con su criado para vender los productos de la granja, “*Isaac generally left the man to manage the marketings, and retired instantly to Mr. Clark’s garret, where he used to lodge, near where lay an old parcel of books of Mr. Clark’s, which he entertained himself with, whilst it was time to go home again*”

En vista de que no parecía mostrar mucha habilidad para llevar la hacienda familiar, su tío William Ayscough⁵ convenció a su madre para que Isaac regresase a la Free Grammar School de Grantham y completase su formación escolar. Durante nueve meses, entre 1659 y 1660, se alojó en casa del director de la escuela, Stokes, que al apreciar las cualidades intelectuales de Newton persuadió a la madre de éste para que le permitiese ir a la universidad. Finalmente, el 5 de junio de 1661 ingresó en el Trinity College de Cambridge.



Figura 4. Trinity College según una ilustración de Loggan, de 1690.

A pesar de que la economía familiar era próspera, Newton entró en el Trinity College como becario, lo que conllevaba ser una especie de criado de los estudiantes ricos: limpiar sus habitaciones, recoger leña, etc. Una humillación más para Isaac, que además era de mayor edad que la mayoría de los estudiantes a quienes servía.

⁴ Muchos detalles de la vida de Newton se conocen gracias a un manuscrito de noventa páginas, *Memoirs of Sir Isaac Newton’s Life*, escrito por el médico William Stukeley en 1752, donde recopilaba parte de las confidencias que le había contado Newton en la última década de su vida.

⁵ Había estudiado en el Trinity College de Cambridge y era párroco en Burton Coggles, cercano a Woolsthorpe.

⁶ La cátedra Lucasiana de Matemáticas fue fundada en 1663 en la universidad de Cambridge, gracias a una donación de Henry Lucas, de ahí el nombre. Entre los muchos nombres célebres que han ocupado esa plaza destaca, además de Barrow y Newton, Stephen Hawking que la consiguió en 1980.

Su instrucción en Cambridge consistía básicamente en el estudio de la filosofía clásica, Platón y Aristóteles, aunque sin olvidar las recientes aportaciones de Descartes, Hobbes, Boyle o Galileo. Por lo visto, Newton comenzó a interesarse por las Matemáticas en el otoño de 1663; había comprado un libro sobre astrología (el esoterismo era un asunto muy serio para él) y descubrió que no era capaz de entender los cálculos que se mostraban en él. Así que lo primero que hizo fue agenciarse una edición de los *Elementos* de Euclides que había editado Barrow, primer catedrático Lucasiano⁶, para continuar con otros libros como *Mathematica* de Oughtred, *La Géométrie* de Descartes, *Algebra* de Wallis, etc.



Figura 5. Isaac Barrow (1630-1677)

Finalmente en abril de 1665 Newton terminó sus estudios, siendo nombrado Bachelor of Arts, y era de suponer que continuase en Cambridge, pero un acontecimiento extraordinario alteró todo: la peste.

Y CAYÓ LA MANZANA

En octubre de 1665 la universidad cerró sus puertas, debido a la peste que se cobró alrededor de cien mil víctimas, y Newton regresó de nuevo a Woolsthorpe.



pe. Hasta 1667 no volvió a Cambridge y ese periodo su intelecto cambió el mundo: descubrió el cálculo diferencial e integral, la descomposición de la luz y la ley de la gravitación universal.

Como el propio Newton comentó a sus 73 años, *“todo esto ocurrió en los dos años de plaga, de 1665 a 1666, pues en aquellos días me hallaba en la plenitud de mi edad para la invención y me inclinaba hacia las matemáticas y la filosofía más que en ninguna época posterior”*

¿Hay algo que se identifique más con Newton que una manzana cayéndole en la cabeza? ¿Hay algo de verdad en eso? Pues no sería extraño, la verdad... y, de hecho, hay una conversación de Newton con Stukeley en donde le contó que la caída de la manzana le hizo pensar que la fuerza que mantenía a los planetas en su órbita era la misma fuerza gravitatoria que hacía que la Tierra atrajese la manzana.

“The weather being warm, we went into the garden and drank tea, under shade of some apple-trees, only he and myself. Amidst other discourses, he told me, he was just in the same situation, as when formerly, the notion of gravitation came into his mind. It was occasion'd by the fall of an apple, as he sat in contemplative mood. Why should that apple always descend perpendicularly to the ground, thought he to himself. Why should it not go sideways or upwards, but constantly to the earth's centre” *Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*, William Stukeley.



Figura 6. El famoso manzano fue destrozado por una tormenta el siglo XIX.

COMIENZA SU FAMA

Newton tenía una animadversión enfermiza por publicar, seguramente por una fobia crónica a las controversias⁷. Por ejemplo, su invención del cálculo diferencial e integral⁸, que él denominaba con fluxiones y fluxiones inversas, se lo presentó en 1669 a Barrow en un manuscrito... que no fue publicado hasta 1711.

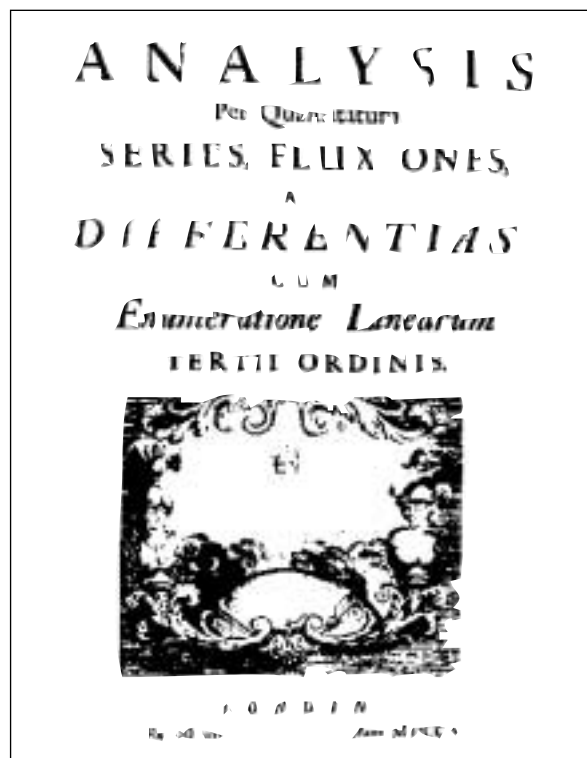


Figura 7. *Analysis per quantitatum series, fluxiones...*

Tenga presente que hasta Newton lo más científico para describir el universo era la teoría de los torbellinos o vórtices de Descartes. No es de extrañar que la revolución que proponía Newton levantase ampollas en muchos sectores y que él fuese tan reacio a difundir sus descubrimientos. De hecho, siempre que accedió a publicar algo fue a causa de la insistencia de sus amigos.

Volviendo a 1667, el 12 de abril Newton retornó al Trinity College, donde vivió hasta su traslado a Lon-

⁷ Newton escribió en una carta a Hooke, con quien tuvo sus más y sus menos: *“No hay nada que desee evitar más en cuestiones de filosofía que la discusión, y ningún tipo de discusión más que la impresa”*

⁸ Son célebres las disputas entre los partidarios de Newton y Leibniz para dilucidar cuál de ambos había creado el cálculo diferencial y cuál era un vulgar plagiador. Como ha sucedido en otras muchas ocasiones a lo largo de la historia de la ciencia, la necesidad de una determinada herramienta hace que varias personas se pongan a investigar simultáneamente y no es inusual que lleguen al mismo sitio por caminos diferentes. Eso fue lo que sucedió con Newton y Leibniz... y la notación de éste último era mucho más cómoda que la de Newton, razón por la cual ha sobrevivido hasta nuestros días.



dres en 1696. Tras su etapa experimentadora tenía claro que sólo la universidad le permitiría dedicarse a investigar y, por consiguiente, se dedicó a profundizar en la vida académica, de la mano de Isaac Barrow⁹. En 1668 Newton es nombrado Master of Arts.

Barrow, que no se conformaba con su cátedra Lucasiana, aceptó el puesto de capellán de Carlos II (cuatro años después volvió al Trinity College, ya como decano) y renunció a su puesto, a la vez que designó a Newton para ocupar la plaza que dejaba vacante. Tenía 27 años entonces¹⁰.



Figura 8. Famosa escultura de Roubiliac

Algo antes, en 1668, estuvo intentando pulir lentes no esféricas para construir un telescopio refractor pero al no lograrlo se decantó por un telescopio reflector¹¹. Poco a poco se fue difundiendo su trabajo y llegó a oídos de la Royal Society, que le solicitó uno. Lo

entregó en 1671, siendo motivo de todo tipo de elogios, y como por aquel entonces todavía no había publicado nada, le fue sugerido que lo hiciera inmediatamente¹².



Figura 9. Telescopio reflector de Newton

En una comunicación fechada el 19 de febrero de 1671 y enviada a la Royal Society, Newton describe cómo, mediante una serie de experimentos en una habitación cerrada donde sólo un orificio dejaba pasar la luz, había demostrado que la luz está formada por rayos diversamente reflectables. El azul más que el rojo, etc.



Figura 10. Recreación de los experimentos con la luz de Newton

⁹ En tanta estima tenía Barrow a su alumno que le encargó la corrección de su libro sobre óptica, en 1669, y de sus lecciones geométricas, en 1670. Los conocimientos de Newton sobrepasaban a su maestro pero, a pesar de ello, no puso en tela de juicio los contenidos de la obra de Barrow... Nadie negará que fuese práctico.

¹⁰ Sus primeras clases versaron sobre sus descubrimientos en óptica. Una copia de sus charlas, escritas en latín, se recopilaron en forma de libro años más tarde: *Lecciones Opticae*, 1729.

¹¹ A su muerte se encontraron unos papeles donde indicaba cómo había fundido el metal. La aleación constaba de 12 partes de cobre, 4 de estaño y 1 de arsénico blanco.

¹² En una carta enviada a Oldenburg, secretario de la Royal Society, Newton indicaba: "Al leer su carta me sorprendió ver tantas preocupaciones para asegurarme un invento que hasta ahora había tenido en tan poco valor y, por ello, puesto que la Royal Society cree que merece la pena protegerlo, debo reconocer que lo merecen mucho más que yo aquello para quienes, si no se hubiera deseado la comunicación, aún podría haber permanecido en secreto, como ya lo había hecho algunos años"



Teniendo en cuenta que la mayoría de científicos y filósofos de la época se dedicaban a elucubrar sobre si la luz era una sustancia o un accidente, imagine las incomprendiones con las que se tuvo que enfrentar el joven Newton. Así, en una carta destinada a Leibniz escribió: “*Me perseguían tanto con discusiones que surgían de mi teoría de la luz, que me reprochaba mi propia imprudencia, por abandonar mi tranquilidad en pos de la sombra*”

En 1675 envía otra comunicación intentando responder a las críticas, y propone que el espacio está ocupado por un éter y que la luz está compuesta por minúsculos corpúsculos que hacen vibrar el éter.

LOS PRINCIPIA

Durante los años siguientes Newton se dedica a profundizar en las investigaciones que comenzó en la época de la peste¹³. En 1684 ya eran conocidas las leyes de Kepler y se suponía que la fuerza de atracción seguía una ley de cuadrados inversos (al duplicar la distancia la fuerza se reduce a la cuarta parte) pero nadie todavía lo había conseguido demostrar.

El astrónomo Edmond Halley¹⁴ solicitó ayuda a Newton y el comentario de éste lo dejó completamente asombrado: “*Lo he sabido desde hace años, pero si me da unos días encontraré la forma de demostrarlo*”... Tres meses tardó en enviarle el manuscrito *De motu corporum in gyrum*. Sólo nueve páginas donde probó que la órbita de los planetas alrededor de Sol era elíptica y que se cumple la ley de cuadrados inversos.

Ante la insistencia de sus amigos y colegas, especialmente Halley, Newton emprendió la tarea de estructurar sus trabajos y darles una cierta unidad. Para ayudarle a elaborar su obra maestra, los *Principia*, contrató a un pariente lejano, Humphrey Newton, a modo de secretario durante cinco años (de 1684 a 1689)... de hecho, el manuscrito de los *Principia* está escrito por Humphrey.

Su ritmo de trabajo fue frenético, durmiendo sólo 4 o 5 horas diarias, y así en abril de 1686 pudo presentar en la Royal Society el primer libro de *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (*Principios naturales de*



Figura 11. Edmond Halley (1656-1742)

la filosofía natural), abreviadamente conocido por los *Principia*. Escrito directamente en latín, para que fuese comprensible a toda la comunidad científica, obtuvo enseguida un merecido reconocimiento.

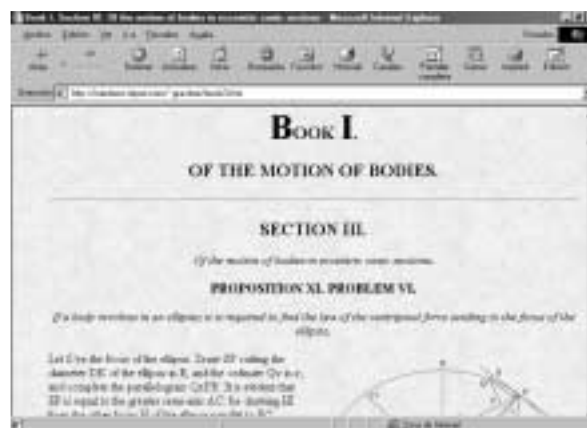


Figura 12. Primer libro en la Red: <http://members.tripod.com/~gravitee/booki3.htm>

En este primer libro Newton enuncia sus famosas tres leyes del movimiento:

1ª) Todo cuerpo continúa en estado de reposo o en movimiento rectilíneo uniforme mientras no se efectúe una fuerza sobre él.

¹³ En 1679 murió su madre y Newton, que acudió a su lado, permaneció unos meses en Woolsthorpe, organizando todo el papeleo y cumpliendo a rajatabla el papel de granjero, que en su juventud no quiso adoptar.

¹⁴ Sobre 1695 comenzó a estudiar la trayectoria de los cometas. Aseguró que el cometa observado en 1682, llamado desde entonces cometa Halley, era el mismo que ya había sido visto en 1607, 1531, etc. Calculó que su periodo era de 76 años y predijo que volvería a aparecer en diciembre de 1758, como así sucedió. Justo el día de Navidad.



2ª) El cambio en el movimiento es proporcional a la fuerza ejercida y en su misma dirección.

3ª) A cada acción se opone siempre una reacción opuesta.

En marzo y abril de 1687 Newton envió a Halley los otros dos libros de los Principia. ¿Y por qué a Halley? Porque el presupuesto de la Royal Society no daba para más y Halley, que estaba personalmente interesado en que se conociera el trabajo de Newton, adelantó dinero de su bolsillo para costear la edición.

El libro II desentona un tanto con los otros dos, ya que en él Newton estudió el movimiento en medios resistentes, los fluidos. Demostró, eso sí, que la teoría de los vórtices de Descartes no se sostenía en pie.

Su tercer libro¹⁵, *Sistema del mundo*, es el fundamental y el más revolucionario de toda su obra. En él Newton explicó el movimiento de los planetas alrededor del Sol, partiendo de la Ley de la Gravitación Universal:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

Además, utilizando esa fórmula obtuvo diversos cálculos, bastante aproximados: halló que la densidad de la Tierra es entre 5 y 6 veces la del agua (5,5 se considera actualmente), explicó la excentricidad de la Tierra y la cifró en 1/230 (1/297 en la realidad), predijo el movimiento cónico del eje terrestre; estudió las mareas como fruto de la interacción Tierra-Luna; etc.

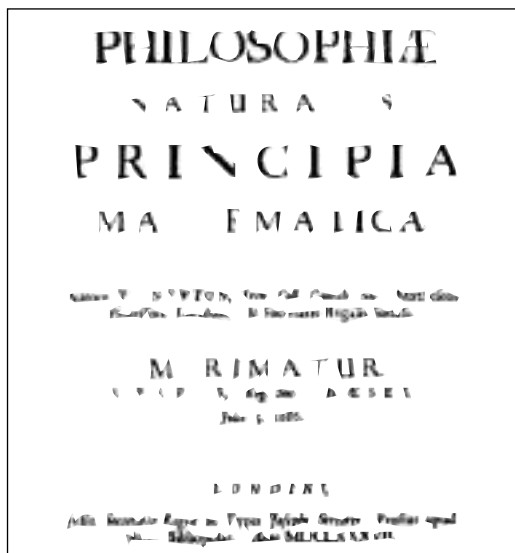


Figura 13. Portada de los Principia.

Todo el aparato matemático de los *Principia* sigue la geometría griega clásica, lo que lo convierte en un libro sumamente árido y difícil de leer. Hay especialistas que surgieron que sus resultados los obtenía por otros métodos y luego los traducían a geometría para darles un barniz de todavía mayor prestigio.

RELIGION, ASTROLOGÍA Y ALQUIMIA

En 1675 Newton se encontró ante un dilema personal: o se ordenaba sacerdote o perdía su plaza en la universidad. Gracias al apoyo de Barrow logró una dispensa real que le permitía seguir ocupando la cátedra Lucasiana sin tener que abrazar el sacerdocio... No, no piense que Newton llevaba una vida disipada y quería seguir disfrutando de los placeres mundanos. ¡Todo lo contrario! Newton era un puritano de tomo y lomo y si no quería ordenarse sacerdote era debido a escrúpulos morales: no estaba de acuerdo con el misterio de la Santísima Trinidad.

En aquella época las discusiones religiosas no eran para tomarse a broma. Había un peligro cierto cuando se hablaba de según qué cosas, y no digamos nada si la opinión se manifestaba por escrito: que si la Trinidad no era una revelación divina sino fruto de escritos posteriores, que si Arrio murió o no en un excusado, etc.

Newton tuvo un cuidado escrupuloso en ocultar sus verdaderos pensamientos y, por ejemplo, sólo póstumamente se publicaron los libros *The Chronology of Ancient Kingdoms Amended* (1728) y *Observations upon the Prophecies of Daniel and The Apocalypse of St John* (1733). Si tiene curiosidad sobre este último libro, puede visitar la siguiente dirección:

<http://www.prophecycountdown.com/articles/newton.html>

Si hoy conocemos lo que pensaba Newton es gracias a su manía de conservar todo cuanto escribía. A su muerte se encontraron más de un millón de palabras manuscritas... gran parte de las cuales versaban sobre temas religiosos y esotéricos, como brujería y mitos alquimistas. ¡Y qué decir de buscar las verdades del universo en las medidas del templo de Salomón!

¹⁵ Newton cuyas controversias con Hooke sobre mecánica celeste tuvieron merecida fama, estuvo a punto de suprimir ese libro de los *Principia*. "La filosofía es una dama tan impertinente que a un hombre le valdría más vérselas con un pleito que con ella"



Figura 14. Newton interpreta al profeta Daniel

En resumen, se puede afirmar, sin exageración, que Newton fue un incondicional de la alquimia. Dedicó varios años de su vida, incluso durante la época en que trabajaba en los *Principia*, a intentar desentrañar los presuntos conocimientos crípticos presentes en los libros alquimistas. Por si no fuera suficiente con sus manuscritos, bastaba con echar un vistazo a su surtida biblioteca, donde abundaban los libros de alquimia y temas místicos, casi todos ellos con numerosas y amplias anotaciones de Newton. Curiosamente no publicó nada sobre química, salvo un breve trabajo, *De Natura Acidorum*.



Figura 15. Retrato de Newton, Kneller 1639

SU MARCHA A LONDRES

En 1693 sufrió una crisis mental de proporciones notables¹⁶, sin motivo aparente. Hay especialistas que lo achacan al desgaste sufrido por la redacción de los *Principia*, pero tampoco sería nada extraño que fuese una consecuencia de la ingestión de algunos productos tóxicos en experimentos alquimistas. Lo cierto es que tardó casi dos años en superar la crisis y ya nunca más alcanzó los niveles de genialidad, aunque su fama siguió siendo enorme.

En 1696 sus amigos lo convencieron para que abandonara Cambridge y Charles Montague (1661-1715), que en 1694 había sido nombrado Canciller de la Hacienda Real, consiguió el puesto de Interventor de la Casa de la Moneda para Newton. Este partió hacia Londres, donde llevó a su sobrina Catherine Barton, a modo de ama de llaves¹⁷.



Figura 16. Número 35 de la calle St Martin, donde Newton vivió de 1710 a 1725.

Newton se encargó de controlar la acuñación de las nuevas monedas, que venían a sustituir a las anteriores, talladas a mano y fácilmente falsificables. Su dedicación fue absoluta y tan perfeccionista con ella como con sus experimentos científicos, como atestigüa el centenar largo de falsificadores detenidos. En 1699,

¹⁶ En 1678 ya había padecido otra crisis menor.

¹⁷ Catherine (1679-1740, hija de su hermanastra Hannah Smith) era la única persona de su familia con la que Newton mantenía relación. Por lo visto la sobrina unía belleza e inteligencia y acabó teniendo una relación amorosa con Montague, que a su muerte le dejó una sustancial herencia. En 1717 se casó con John Conduitt.



a la muerte del anterior Director de la Casa de la Moneda, pasó Newton a ocupar el cargo, con lo que su posición económica y social mejoró sustancialmente.

En 1701 accedió de nuevo al Parlamento (anteriormente había estado en 1689 como representante de Cambridge) y renunció a su cátedra Lucasiana, donde fue sustituido por William Whiston (1667-1752). En 1703 Newton fue aceptado como miembro de la Royal Society e inmediatamente elegido presidente... y en 1705 la reina Ana lo nombró caballero.

Además, en 1704 publicó su *Opticks*, obra donde analizó la luz y los fenómenos ópticos¹⁸. Escrita en inglés y con un lenguaje mucho más sencillo que el de los *Principia*, fue un libro muy popular, que contribuyó a aumentar todavía más el prestigio y popularidad de Newton.

El resto de su vida lo pasó entre actividades sociales y sus estudios religiosos y cabalísticos. En 1722 tuvo problemas con unos cálculos renales y, más adelante, padeció dificultades respiratorias. Murió el 20 de marzo de 1727.



Figura 17. Retrato de Newton, Enoch Seeman 1726.

Isaac Newton fue el hombre que creó la ciencia moderna y el primero en descubrir los secretos del universo... pero, aunque se consideraba un niño que jugaba a la orilla del mar, me temo que su niñez le jugó una mala pasada.

¹⁸ Según diversas fuentes, Newton tenía la obra terminada muchos años antes pero esperó hasta la muerte de Robert Hooke, que acaeció en 1703, para publicarla, con objeto de evitar posibles discusiones.