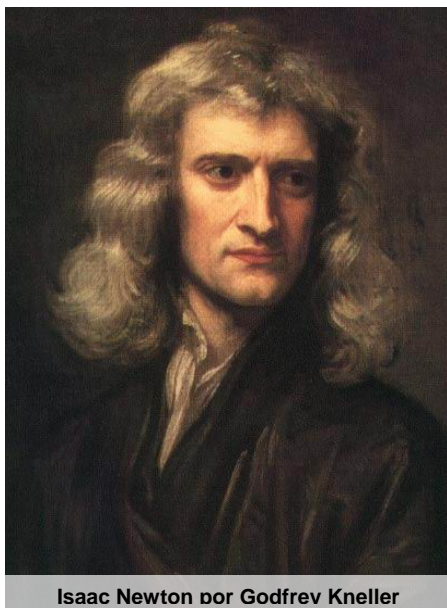


## 1687. El fabuloso legado de Newton.



Isaac Newton por Godfrev Kneller

Isaac Newton es uno de los mayores científicos de toda la Historia, posiblemente el físico-matemático que dejó el legado más valioso e influyente. Newton extendió las leyes terrestres de la mecánica a todo el cosmos, lo que implicaba que la naturaleza está regida por unas leyes universales. En sus *Principia* (1687) enunció la Ley de la Gravitación Universal y las leyes del movimiento. En su obra *Opticks* (1704) estudió la naturaleza de la luz, formuló los principios de la óptica y la teoría del color. También desarrolló el cálculo matemático integral y diferencial. En 1672 presentó a la Royal Society **el primer telescopio reflector de utilidad práctica** que tendría una trascendencia enorme en el desarrollo ulterior de la

Astronomía.

### De granjero a presidente de la Royal Society

Isaac Newton nació, póstumo y prematuro, en Woolsthorpe (Reino Unido) el 25 de diciembre de 1642 (en el calendario Juliano). **Al ser un estudiante mediocre, su madre viuda previó para él un futuro de granjero**, pero pronto se dio cuenta de que el joven Newton desatendía las pequeñas responsabilidades que se le asignaban en la granja para estudiar o sumirse en profundas meditaciones. Cuando cumplió 18 años, su madre accedió a enviarle al Trinity College (Cambridge) donde se orientó hacia las Matemáticas. A partir de su graduación en 1665 obtuvo diversos grados académicos hasta que fue nombrado profesor de Matemáticas en 1669. Es en esta época cuando se inician sus descubrimientos. Ejerció en ese puesto durante 26 años. En 1671 fue designado miembro de la Royal Society. Fue parlamentario, representante del profesorado de Cambridge ante la Cámara de los Comunes, entre 1688 y 1689. En 1696 obtuvo el cargo de Guardián de la Moneda (Warden of the Mint) para pasar a ser Director de la Moneda (Master of the Mint) en 1699, puesto en el que permaneció hasta el final de sus días. En 1703 fue nombrado presidente de la Royal Society, y en 1705 fue nombrado caballero por la reina Ana. Newton fue reelegido presidente de la Royal Society de manera sucesiva hasta su muerte en 1727.

### El reflector

Los telescopios refractores, como los utilizados por Galileo y Huygens adolecían de un severo problema técnico: la aberración cromática. En efecto, dependiendo del vidrio, las lentes enfocan



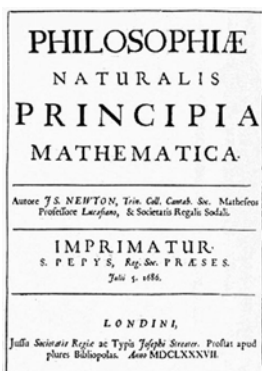
Réplica del reflector de Newton | Wikipedia Commons

las diferentes longitudes de onda a diferentes distancias, de forma que la imagen de una estrella puntual aparece distorsionada en una serie de anillos concéntricos multicolores. **Para aminorar la aberración cromática se construían telescopios muy largos que conllevaban muchos problemas técnicos.** Por ejemplo, el telescopio de Johannes Hevelius (1611-87) medía 47 m y tenía que ser utilizado con la ayuda de una grúa.

Newton dio un revolucionario impulso al desarrollo técnico del telescopio cuando en 1672 presentó ante la Royal Society de Londres **el primer telescopio reflector de utilidad práctica** que estaba constituido por un espejo de tan sólo unos 3 cm de diámetro ubicado en el interior de un tubo de 15 cm de longitud. Al no contener lentes, tal telescopio no sufría de aberración cromática y podía ser tan potente como un refractor 10 veces más largo. Este diseño podía, por tanto, resolver los problemas técnicos inherentes a los refractores.

La tecnología no estuvo lista para construir grandes telescopios reflectores **hasta los tiempos de William Herschel (1738-1822)**, astrónomo que construyó los primeros telescopios realmente grandes: el mayor de los construidos por él tuvo un espejo de 1,40 m y una focal de unos 12 m.

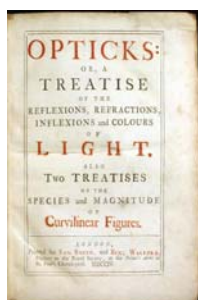
## Gravitación, óptica y cálculo infinitesimal



Los *Principia* (1687)

En su obra más importante, los Principia (1687), Newton estableció las tres leyes que rigen el movimiento de los cuerpos. También estudió la fuerza existente entre la Tierra y la Luna, una fuerza que resulta ser proporcional a cada una de las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ambos cuerpos. **Newton tuvo la genialidad de generalizar esta ley para todos los cuerpos del universo estableciendo así la Ley de la Gravitación Universal.** Las leyes de Kepler, cuyo significado no se había comprendido hasta entonces, aparecen entonces como deducciones

inmediatas de la Ley de la Gravitación.



Opticks (1704)

En su obra Opticks (1704) **formuló la teoría corpuscular de la luz y la teoría del color.** Un libro escrito de manera similar a los tratados de geometría (con definiciones, axiomas, proposiciones, etc) y que estudia, por tanto, la naturaleza de la luz de una manera muy racional. También utiliza numerosas comparaciones con resultados de experimentos.

Una de las grandes contribuciones de Newton fue **la introducción del cálculo diferencial e integral**. El filósofo y matemático alemán Gottfried Leibniz (1646-1716) también descubrió el cálculo infinitesimal de manera completamente independiente de Newton y ambos grandes hombres se embarcaron en una desgraciada controversia sobre la prioridad de la invención, una controversia que se prolongó hasta la muerte de Leibniz en 1716.

### Curiosidades

- El *Newton* (unidad de fuerza), las leyes de Newton, el disco de Newton, el binomio de Newton, el polígono de Newton, la serie de Newton, la notación de Newton,... son algunos ejemplos de **la vigencia de su legado en la ciencia contemporánea**.
- En la cumbre de la gloria, Newton solía contar que de niño **había sido muy desatento en clase** lo que le hacía ocupar el último puesto. Se aplicó en los estudios para vengarse de un puñetazo que un compañero más adelantado le dio en el estómago. El joven Isaac no sólo aventajó a su compañero rápidamente sino que se convirtió en el primero de su escuela.
- El reflector de Newton fue mejorado después por un misterioso personaje **del que apenas se sabe nada (ni siquiera su nombre completo): Cassegrain**. Sin embargo el telescopio denominado "Cassegrain", constituido por dos espejos que enfocan la luz tras el primero de ellos, ha sido el telescopio más ampliamente utilizado hasta la actualidad.
- Fue el propio Newton quien relató que la inspiración para la teoría de la gravedad le vino, en 1665, **al ver caer una manzana en su jardín** de Woolsthorpe, el sitio donde nació. Hay indicios de que tal manzano existió realmente al menos hasta 1777. Las manzanas eran de la variedad "flor de Kent" que, por su calidad mediocre, no se cultiva hoy en día. Se conservan, no obstante, unos cuantos manzanos de esta variedad y de casi todos ellos se dice que son descendientes del de Newton. Entre ellos hay uno en el Trinity College en Cambridge, cerca de la habitación en que vivió Newton, y otro en la colección nacional de árboles frutales de Brogdale (Kent).
- Cassini estimó la distancia al Sol en 140 millones de km (unos 10 millones menos que su valor real), una medida mucho más precisa que la de los griegos, que era la única de la que se disponía hasta entonces (8 millones de kilómetros). También estimó las distancias de la Tierra a Marte, Venus, Júpiter y Saturno y los tamaños de estos últimos. Cassini puso así a la Tierra en su lugar de pequeño planeta en el contexto del sistema solar.
- **"Si he visto más lejos, es porque estoy aupado sobre los hombros de gigantes"**. Esta frase utilizada en una carta al científico Robert Hooke, suele atribuírsele a Newton como si fuese su autor original. Sin embargo la cita original se debe probablemente al filósofo del siglo XII Bernard de Chartres y fue muy utilizada por diferentes pensadores a lo largo de los siglos siguientes.