

# LAS ETAPAS DE LA ASTRONOMIA

## 5h.1 Sir Isaac Newton

Hemos dicho algo acerca de los más grandes científicos de la historia.

Dijo Asimov, y lo repetiremos aquí: Si preguntásemos quien es el segundo mejor, habría problemas, pero si preguntamos quien es el más decisivo, el más brillante en su área y en otras que no existían hasta que él las generó; la respuesta no es otra que Isaac Newton.

Isaac Newton nació en Woolsthorpe, Lincolnshire, Inglaterra el 4 de Enero de 1643. Proviene de una familia campesina y un hecho poco conocido es que nunca conoció a su padre quien falleció poco antes que naciera. La señora Hannah Ayscough, su madre, volvió a casarse con Barnabas Smith pastor de la iglesia de North Witham cuando Newton contaba con 2 años de edad. En este momento fue enviado a donde su abuela Margery Ayscough en Woolsthorpe. Su vida



infantil fue prácticamente la de un huérfano. Este cambio de vida parece haber sido el responsable de marcarlo como un hombre difícil y de carácter solitario, pero tal vez simplemente era su naturaleza. Hablaremos de este tema al final del capítulo.

Sus primeros años de estudio no dieron muy buenos frutos, sus informes escolares se referían a él como un alumno menos que mediocre.

Su tío William Ayscough, decidió que Isaac debía ser preparado para entrar en la universidad y de esta manera regresó a Free Grammar School en Grantham en 1660 para completar su educación escolar. Ingresó un año después a la Trinity College Cambridge, en esta institución la instrucción estaba dominada por la filosofía de Aristóteles, sin embargo, también estudió a Descartes, Gassendi, Hobbes y Boyle. El estudio de la descripción algebraica del movimiento de Descartes llevó a Newton a elaborar una dinámica escrita en una forma alternativa del álgebra, la geometría; y después puso la geometría en movimiento con el desarrollo del cálculo infinitesimal. **(Es necesario dejar esto en claro, se enfrentó con problemas que no sabía como resolver y “simplemente” inventó una nueva rama de las matemáticas que revolucionaron la historia de la ciencia al aplicarse a todas las demás: desde la probabilística que se usa en historia o biología, hasta la Astronomía y la física).**

Recibió su grado de bachiller en abril de 1665. De regreso a Lincolnshire por el cierre de la universidad debida a la peste y teniendo menos de 25 años comenzó sus revolucionarios avances en matemáticas, óptica, física y astronomía.

Según sus propias palabras "... empecé a imaginar que la gravedad se extendía hasta la órbita de la Luna y... a partir de la ley de Kepler sobre los tiempos periódicos de los planetas que están en proporción sesquiáltera de sus distancias del centro de sus órbitas, deduje que las fuerzas que mantienen a los planetas en sus órbitas deber ser recíprocamente los cuadrados de sus distancias de los centros alrededor de los cuales giran y por ende compare las fuerzas necesarias para mantener la Luna en su órbita con la fuerza de la gravedad en la superficie terrestre y hallé que concuerdan con bastante aproximación"

Cuando la Universidad de Cambridge fue reabierta después de la peste, Newton fue nombrado profesor menor en Trinity College y después de su grado de maestro fue elegido profesor mayor. En 1669 fue recomendado para ocupar la cátedra lucasiana. Uno de los máximos honores para cualquier matemático vivo.

Su primer trabajo en la cátedra lucasiana fue sobre óptica en 1670. Diseñó y construyó el primer telescopio reflector - llamado ahora Newtoniano -. Concluyó que la luz blanca no es una única entidad después de observar la aberración cromática de su telescopio y de realizar el experimento del prisma en donde pudo observar el espectro - de spectrum, fantasma - de los componentes individuales e la luz blanca y recomponerlo con un segundo prisma. Descubrió los anillos de Newton una serie de franjas claras y oscuras debidas a la interferencia luminosa que aparecen cuando se unen dos superficies de vidrio una plana y la otra convexa.



### **Gravitación Universal**

Fue en 1666 cuando Newton imaginó que la gravedad de la tierra influenciaba la Luna y contrabalanceaba la fuerza centrífuga. Con su ley sobre la fuerza centrífuga y utilizando la tercera ley de Kepler dedujo las tres leyes fundamentales de la mecánica celeste.

**Ley de la inercia. Todo cuerpo tiene a mantener su estado de movimiento mientras no actué sobre el otra fuerza externa.**

**Ley fundamental de la dinámica. La fuerza es igual a la masa por aceleración.**

**Ley de la acción y la reacción. A toda fuerza siempre se le opone una reacción de la misma magnitud pero de sentido contrario.**

Demostró que la fuerza gravitatoria disminuye según el cuadrado de la distancia y que esto da origen a las leyes de Kepler del movimiento planetario.

Expuso la Ley de la gravitación universal: Entre dos cuerpos se ejerce una fuerza de atracción directamente proporcional a sus masas al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que separa sus centros de gravedad.

Se cuenta que Halley, (por supuesto **el HALLEY** del cometa), que no descubrió el cometa sino que predijo sobre la base de sus investigaciones que era el mismo objeto celeste, le preguntó: - ¿Cómo se moverían los objetos si la atracción fuese directamente proporcional a sus masas e inversas al cuadrado de la distancia?

- En Elipses.- contestó Newton.
- ¿Cómo lo sabes?
- Lo he calculado.

Halley gran amigo de Newton, lo persuadió para que publicara sus estudios y su aplicación en astronomía. En 1687 Newton publicó *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* o los Principia como siempre se han conocido. En esa obra, estableció los principios básicos de la mecánica teórica y la dinámica de los fluidos, aplicó el primer tratamiento matemático al movimiento ondulado, dedujo las leyes de Kepler a partir de la ley de cuadrados inversos de la gravitación y explicó las órbitas de los cometas; calculó las masas de la Tierra, el Sol y los planetas con sus satélites, explicó la forma aplastada de la Tierra y utilizó esta idea para explicar la precesión de los equinoccios, además estableció la teoría de las mareas. El Principia es un libro de lectura difícil, porque tiene un estilo de inhumana lejanía que quizá sea el más apropiado para la grandeza del tema. Asimismo contiene densas ecuaciones matemáticas de geometría clásica, poco cultivada en su época y todavía menos en la actualidad. Al parecer la historia de la manzana no es muy cierta y probablemente Newton hubiera descubierto la ley de gravedad aún cuando se hubiera sentado bajo el asta de una bandera.

Lo que sí hizo es explicar magníficamente la gravedad, se necesitaría de un genio como Einstein para mejorar la visión de Newton.

Después de sufrir una segunda crisis nerviosa en 1693 -la primera fue en 1678- Newton se retiró de la investigación. Viajó a Londres en donde se posesionó como guardián custodio de la casa de la moneda y director 1699. En estas posiciones Newton se convirtió en un hombre muy rico.

En 1703 fue elegido como presidente de la Royal Society y fue reelegido cada año hasta su muerte. Fue nombrado caballero por la reina Ana en 1705 .

Murió el 31 de marzo de 1727 en Londres.

Hace un tiempo leí en un libro de Stephen Hawking algunas críticas que hacía de acciones cuestionables éticamente de Newton, que no desmerecían en nada su calidad de científico.

Dijo que había usado su influencia para evitar que un matemático rival, (Leibnitz), obtuviera el crédito que merecía, y luego declaró que había tenido gran satisfacción rompiéndole el corazón.

Al principio me molestó que se expusieran las flaquezas de un gran hombre, luego entendí el punto: la naturaleza humana puede aflorar de la peor forma en cualquiera de nosotros. *Tal vez la moraleja, si es que la hay, es que hay varios Newton, y sea que es difícil ser como Newton tratemos que no nos sea posible ser como Newton.*

Isaac Newton gozó en vida de fama inusitada y gran respeto como ningún otro científico, con excepción, tal vez, de Arquímedes antes que él y de Einstein en siglos posteriores.

En 1667 regresó Newton a Cambridge, por aquella época, Newton desarrolló los fundamentos del cálculo, casi al mismo tiempo que el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibnitz. Poco a poco el sentido patriótico mal entendido, (¿hay otra forma de entenderlo?), condujo a una inútil polémica: se trataba de precisar quién y en dónde había generado el cálculo infinitesimal, herramienta indispensable para formular matemáticamente muchísimos problemas científicos.

En la Europa Continental se aceptó la notación de Leibnitz, más conveniente que la inglesa, pero las matemáticas británicas continuaron empleando la notación de Newton. De hecho, los ingleses son más conservadores de lo que cualquiera pueda imaginar: en Cambridge, por ejemplo, continuaba enseñándose la mecánica con el gran libro de Newton como texto hasta ya bien entrado el siglo XX. Y esto a pesar de las dificultades que se tienen para seguir los razonamientos newtonianos, pues el proceso de límite, esencial al cálculo, está en ellos más bien oculto. Paradójicamente, la gran figura de Newton y su peso incalculable sobre las matemáticas británicas retrasaron el progreso de éstas por mucho tiempo.