

La manzana de Newton

Jorge Arturo Colorado

Asociación Salvadoreña de Astronomía

cartas@elfaro.net

Publicada el 21 de mayo de 2007 - El Faro

Fue prematuro, y había nacido el año que Galileo Galilei moría, 1642. En esa época en Inglaterra era un milagro que un niño prematuro no muriera días después de su nacimiento, pero con el cuidado de sus padres, el muchacho se adaptó y sobrevivió.

Los Newton llamaron a su hijo Isaac. Fue un poco retraído de niño, pero poseía una tremenda curiosidad por las cuestiones naturales y aptitud para la mecánica. Sus primeros años no mostraba mayor señal de brillantez, parecía un chico como cualquier otro.

Cuando alcanzó la adolescencia, su familiares descubrieron que el joven Newton era en realidad un pequeño genio, lamentablemente fue sustraído de la escuela para servir de ayudante en una finca propiedad de su madre. Terminó su triste oficio de agricultor cuando un profesor de su vieja escuela convenció a su madre para que Newton aplicara al Trinity College de Cambridge, de donde se doctoró en 1665.

Lamentablemente la peste comenzó a atacar a Londres y Newton tuvo que refugiarse nuevamente en la finca de su madre para evitar ser contagiado. Durante esos años, la historia popular ubica la leyenda de la manzana. Se dice que en una tarde de verano, mientras descansaba bajo un árbol de manzana, un fruto de dicho árbol cayó al suelo. Cuando Newton observó la caída, comprendió y engendró la famosa ley de gravitación universal. En realidad la historia no es tan pintoresca y no requirió la caída de un fruto para formular ipso facto una de las leyes que han definido nuestra historia moderna.

Todo comenzó cuando un científico inglés llamado Robert Hooke introdujo a Newton en el problema de analizar el movimiento de una trayectoria curva relacionado a las órbitas planetarias. La propuesta de Hooke ampliaba los límites teóricos de ese entonces, desde la antigüedad las personas suponían que las estrellas, lunas y planetas tenían sus propias leyes, diferentes a las que se regían en la Tierra.



Las leyes de Newton sirvieron para la comprensión del universo. Fundó las bases de la física moderna. Imagen por: Brussels Museum of Fine Arts, and Space Telescope Institute

El problema del movimiento curvo dio pie a Newton a una idea fundamentalmente cósmica aplicable en todos los lugares del universo, es decir, finalmente las leyes de la Tierra podrían aplicarse al cielo.

Dos años después Newton le participó a su amigo astrónomo Edmund Halley que había encontrado una solución al problema planteado por Hooke, había encontrado el santo grial de la física el cual fue publicado en un libro llamado “Principios Matemáticos de la Filosofía Natural” en donde las leyes de un astrónomo alemán, Johannes Kepler tenían una participación fundamental y en donde Newton presentaba sus leyes de inercia, de fuerza y de acción y reacción.

Gravedad, peso y masa

Newton entendió que la gravedad es una fuerza de atracción mutua que experimentan dos cuerpos. Los cuales evidentemente tienen masa. No porque un cuerpo posea más masa es más pesado, el concepto de peso y masa son diferentes.

El peso es la atracción que sufre un cuerpo debido al campo gravitatorio de la Tierra, esta atracción varía en relación a la distancia de la Tierra.

Normalmente no somos conscientes de los cambios gravitacionales de nuestro planeta, en realidad las personas tienen un menor peso en la cumbre de una elevada montaña que en el fondo de un profundo valle, sin embargo debido a que prácticamente las distancias son similares, no advertimos que se produzcan cambios.

Pero si nos elevamos en un cohete espacial, a una distancia del doble del centro de la Tierra, notaríamos una clara muestra del cambio de la atracción de la Tierra, flotaríamos como lo hacen los astronautas. En realidad si estuviéramos al doble de la distancia del centro de la tierra de lo que estamos ahora, pesaríamos una cuarta parte de nuestro peso terrestre.

Pero Newton elaboró sus leyes sin utilizar el concepto de peso, quería una base teórica que no fuera afectada por la atracción de gravedad, y que no se modificara en relación a la distancia, así que utilizó el concepto de masa.

Isaac Asimov, uno de los principales escritores de ciencia ficción y gran divulgador de la ciencia del siglo XX, indica que la forma más fácil de comprender el concepto de masa es experimentar mentalmente con una pelota de básquetbol. Imagine que usted tiene una pelota de básquetbol en el centro de una cancha, absolutamente inmóvil, y desea ponerla en movimiento. Para ello solo basta empujarla con un dedo y otro pequeño empujón para cambiar su trayectoria. Ahora reemplace la pelota de básquetbol de goma por una de acero, esta pelota sería extremadamente difícil hacerla mover y peor aun si pretendemos cambiar su movimiento.

La resistencia para que un objeto cambie de movimiento se llama inercia, y la medida de inercia de un cuerpo puede entenderse como masa. Aunque frecuentemente también se define como la cantidad de materia que posee un cuerpo.

Esta masa no aumenta cuando hay otro cuerpo afectándole con su campo gravitatorio, aun si la fuerza de gravedad aumenta o disminuye. Si colocamos la pelota de básquetbol en la superficie de la Tierra o en Júpiter, su masa no cambiará a pesar de que en Júpiter

se encuentre afectada por una mayor fuerza gravitatoria y nos dé la sensación de que sea mucho más pesada que en la Tierra.

Newton había descubierto la llave para el entendimiento del universo, por primera vez se podían calcular con mucha precisión las dinámicas, interacciones y movimientos de las masas del universo. Era posible por primera vez entender cómo y por qué se mueven los planetas, las lunas, los cometas y las estrellas. Y por supuesto entender por qué las manzanas caen de los árboles.