

Tras la viñeta... : Luna69

La serie de estampillas tema de este escrito transmite un mensaje **singular** (porque es extraordinario y excelente), **necesario** (debe conocerse el mensaje) y **respetuoso** (honor a quien honor merece) al **ligar** un evento científico (luna69), en su momento de gran envergadura mundial, con el camino recorrido por la Ciencia para ir **concatenando descubrimientos** tan lejanos como del **siglo XVI** que pusieron las bases para lograr la hazaña de que el ser humano llegase a la luna en el **siglo XX**. Y no digamos que tan solo tan lejano como siglo XVI porque los mismos genios que vienen en las estampillas se apoyaron en estudios previos, tanto de científicos contemporáneos como anteriores, simplemente el astrolabio que precedió al telescopio se considera originario del siglo VI y si pensamos en Pitágoras (aprox 570AC – 490AC) y los grandes sabios griegos que vivieron antes del inicio de nuestra Era, la cadena de conocimientos utilizados es espectacular.

En **1971** Correos de México emitió tres estampillas (**SC# C377-379**) para conmemorar el aniversario número dos de la llegada del hombre a la Luna (20 de julio, 1969). Las tres del extinto servicio de correo aéreo, cada una con valor facial de \$2 pesos y las tres con la leyenda **luna69**. Pero lo interesante de esta pequeña serie conmemorativa son los personajes que aparecen en cada una de las estampillas... científicos que vivieron entre los siglos XVI, XVII y XVIII y me pregunto: ¿ Qué tienen que ver con el primer alunizaje?.

Sus biografías y sus descubrimientos, en orden cronológico de su nacimiento:

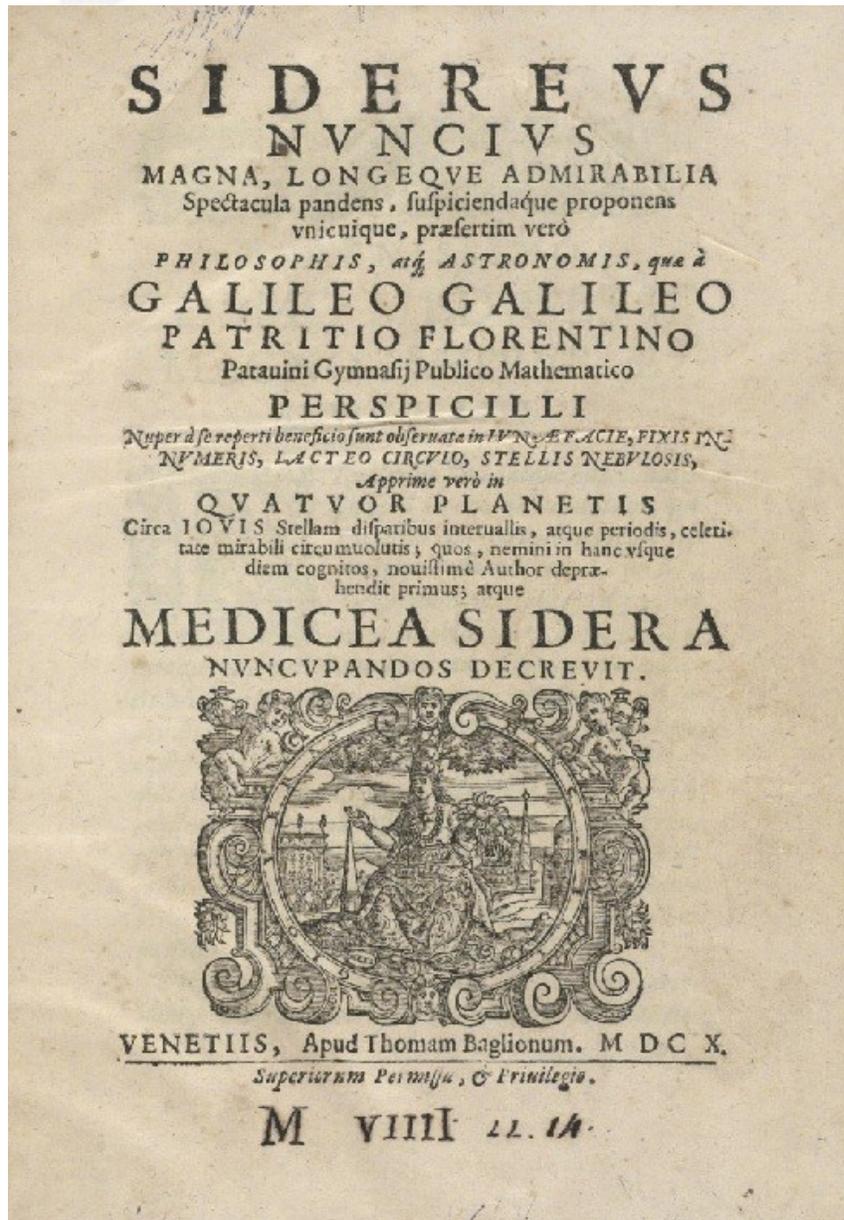
Galileo Galilei.-



Italiano, nació en 1564. Hijo de una familia perteneciente a la baja nobleza (nobles de menor categoría) se educó en su ciudad natal Pisa y allí asistió a la Universidad local donde cursó estudios de medicina, matemáticas y física, posteriormente se desempeñó como profesor universitario, primero en Pisa y después, en 1592, cuando tenía **28 años** en la Universidad de Padua. En **1610 (tenía 46 años de edad)** publicó un libro, en su época considerado revolucionario, Sidereus Nuncius (El Mensajero Celeste) que contenía sus observaciones sistemáticas del Sistema Solar por medio de un telescopio que perfeccionó, donde **desacreditó** la Teoría geocéntrica tradicional de que la

Tierra era el centro del Universo y **apoyando** Galileo la **Teoría heliocéntrica de Nicolás Copérnico (1473-1543)** de que los planteas, incluida la Tierra, giraban alrededor del Sol. “En 1616, una comisión de once teólogos examinó sus escritos y falló que la teoría heliocéntrica era **una tesis «estúpida y absurda... además de ser formalmente una herejía»**, puesto que contradecía los pasajes de la Biblia en los que se afirma que el Sol giraba en torno a la Tierra y que podía ser parado por designio de Dios”(1), fue censurado y condenado a no escribir más sobre ese tema. Para **1632** Galileo publica su obra **Diálogo sobre los dos sistemas máximos del mundo** donde **veladamente** demuestra que sus ideas eran correctas y nuevamente es acusado ante la Santa Inquisición; en **1633** fue condenado por **sospecha vehemente de herejía**, se le obligó a abjurar de sus ideas copérnicas y se le conmutó la prisión perpetua por arresto domiciliario.

Hombre del Renacimiento mostró interés por casi todas las ciencias y las artes. Por sus aportaciones se le considera el padre de la Ciencia moderna, el padre de la Astronomía moderna, el padre de la Física moderna, su carrera científica es complementaria a la de Johannes Kepler.



Portada del libro Sidereus Nuncius, de Galileo Galilei. 1610. Biblioteca Nacional, París.

Entre sus descubrimientos se pueden mencionar:

- 1) En **1592** construye el primer termoscopio de la historia, que aunque no fue perfecto permitía distinguir las subidas y bajadas de la temperatura y **sentó las bases** para la tecnología de medición de la temperatura
- 2) En **1609** se entera de la aparición de un objeto que permitía ver objetos a grandes distancias y para 1610 lo perfecciona logrando, con el uso de **lentes divergentes (2)**, obtener una imagen derecha de lo observado
- 3) Defendió y **comprobó** las teorías copérmicas de que los planetas, incluida la Tierra, giran alrededor del Sol., mediante la observación de las mareas, de la Luna, de fenómenos cósmicos y del nacimiento de nuevas estrellas.
- 4) **Demostró** la existencia de montañas en la Luna, **estudia** las manchas solares, **investiga** la naturaleza de la Vía Láctea, **vislumbra** los anillos de Saturno, **descubre** las fases de Venus.
- 5) **Descubrió** los **4 satélites de Júpiter** e incluso actualmente se les conoce como los satélites galileanos. Lo importante de este hallazgo es que su observación demostraba que no todos los astros celestes giraban alrededor de la Tierra.
- 6) Descubrió la **Ley de la isocronía de los péndulos (3)**, que es el principio rector de la dinámica del péndulo, vigente hasta nuestros días. Galileo lo intentó aplicar por primera vez en los mecanismos de los relojes.

Galileo, ya completamente ciego, **falleció** a la edad de **77 años** en **1642** en Arcetri, Italia.

Johannes Kepler.-



Kepler nació en **Alemania** en **1571**. Nació prematuramente, era hipocondriaco y secuelas de viruela (que contrajo a los 3 años) lo dejaron con problemas visuales y semiparalizó sus manos. Su padre fue mercenario del ejército del Duque de Württemberg y desapareció en combate siendo Kepler pequeño, su madre, hija de un posadero era curandera y herborista y fue acusada de brujería. Kepler creció con su madre y sus abuelos maternos, Ingresó a estudiar latín en un poblado cercano. Al terminar su **educación básica**, en **1584** a la edad de **13 años**, entró al Seminario protestante de Adelberg y para convertirse en sacerdote a la Universidad de Tübingen en **1587 (16 años)** y aunque toda su vida fue un hombre religioso, en la Universidad se encontró con las matemáticas, la geometría, la astronomía y pudo profundizar en esta última rama porque su maestro, Michael Maistlin, era de los astrónomos más avanzados de la época, se **graduó** en **1591**, cuando tenía **20 años** e inició su formación teológica, hasta **1594** en que le ofrecieron una cátedra de matemáticas en la escuela luterana de Graz, en Austria y dejó de lado su preparación sacerdotal, allí empezó a destacar por sus predicciones astrológicas (4). Permaneció 6 años en Austria y en **1600** se fue a **Praga**, como ayudante del destacado astrónomo danés Tycho Brahe (1546-1601) quien había realizado observaciones muy precisas del Sol, la Luna y los planetas utilizando el astrolabio (5) pues aún no se inventaba el telescopio, y era el matemático imperial y astrónomo de la Corte, puestos que heredó Kepler al morir Brahe. Kepler continuó apoyándose en los trabajos de su maestro y sus propias observaciones. Permaneció en Praga hasta **1612**, y se dirigió a Linz, Austria.

Sus aportaciones más importantes son:

1) **Primera Ley de Kepler:** Ley de las Órbitas. Para continuar con el trabajo de Tycho de determinar la órbita de Marte llegó a la conclusión de que su órbita es elíptica y el Sol está en uno de sus focos y así para todos los planetas. Los planetas giran alrededor del Sol en una trayectoria elíptica.

2) **Segunda Ley de Kepler:** Ley de las áreas. La línea imaginaria que une al Sol con un planeta, recorre áreas iguales en tiempos iguales conforme el planeta recorre su órbita, es decir el área se puede usar como medida de tiempo y da información sobre la velocidad del planeta.

3) **Tercer Ley de Kepler:** Ley armónica o de los períodos. Relaciona los períodos de los planetas, es decir, lo que tardan en completar una vuelta al Sol, con sus radios medios, donde el período orbital es el tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta completa al Sol y el radio de órbita es el semieje mayor de la elipse. Los planetas se mueven tanto más despacio cuanto mayor es su órbita.

Las Leyes de Kepler, apoyaron, en un futuro cercano, las investigaciones de Newton: "Fue Newton, años más tarde, quien describió con precisión las magnitudes que permitían explicarlas (en referencia a las Leyes de Kepler) , enunciando así la ley de la gravitación universal." (6)

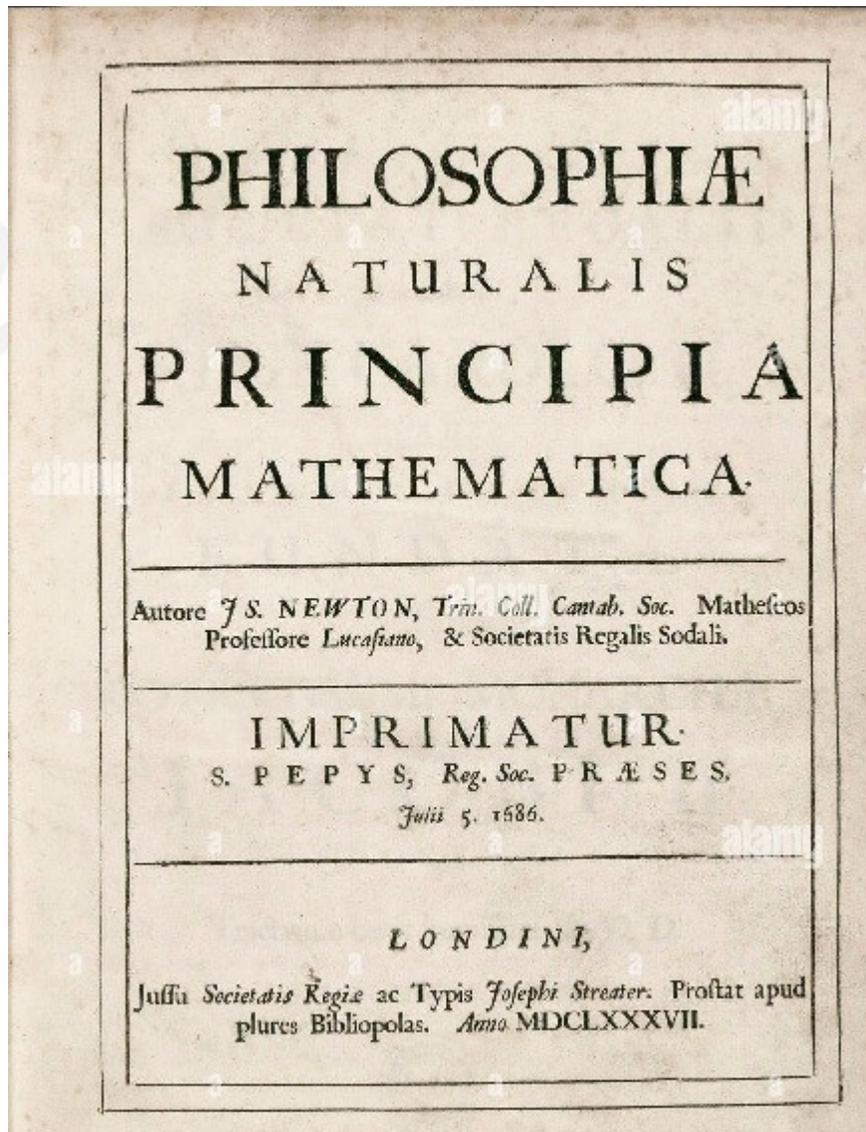
En sus últimos años Kepler sufrió problemas familiares y económicos, en **1627** logró publicar las "**Tabulae Rudolphinae** ", que contenían las observaciones de su maestro Brahe y se enriquecieron con las propias. **Murió** en Alemania, en **1630** a la edad de **59 años**.

tenía **18 años** de edad, y para junio del siguiente año se fue a la Universidad de Cambridge. En Cambridge pudo estudiar sobre temas tan diversos como astrología, historia, matemáticas y filosofía natural (lo que hoy se conoce como Ciencias Físicas, rama de las Ciencias Naturales que estudia los sistemas no vivos) y ya para **graduarse** (a la edad de **22 años**) hubo una epidemia de peste bubónica que afectó mayormente a las ciudades grandes por lo que se regresó a la granja familiar.

El genio de Newton se tradujo en grandes descubrimientos científicos, como por ejemplo:

- 1) A principios de **1665** descubrió el **Teorema del Binomio** y desarrolló los principios del cálculo diferencial e integral. Fue el matemático alemán Gottfried Leibniz quien por su cuenta y en paralelo descubrió también el cálculo y fue el primero en publicarlo.
- 2) **Perfeccionó el telescopio**. En **1668** Newton presentó un telescopio reflector que usaba espejos cóncavos y convexos.
- 3) **Ley de la gravedad**. La intensidad con que dos cuerpos se atraen tiene que ver con la distancia que hay entre estos dos cuerpos y su masa de cada uno.
- 4) Leyes del movimiento. Estas leyes sentaron las **bases de la mecánica clásica (1687)** y son tres: la Ley de la Inercia, la Aceleración, la Ley de Acción y Reacción.
- 5) La **Ley de la convección térmica**. La pérdida de calor de un cuerpo es proporcional a la diferencia de temperatura que existe entre ese cuerpo y su alrededor
- 6) Explicó el funcionamiento de **las mareas**. El cambio en las mareas se da por las fuerzas gravitatorias que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra.
- 7) Determinó que la **forma de la Tierra** era oval. Basándose en que la Tierra gira sobre su propio eje y en la Ley de la Gravedad tomó medidas de la distancia desde diferentes puntos de la Tierra hacia su centro y encontró que el diámetro del Ecuador es más largo que el diámetro de polo a polo.
- 8) **Velocidad del sonido**. Newton dijo que la velocidad del sonido no depende de su intensidad sino del fluido por el que se desplaza
- 9) Teoría del color. Descubrió que la luz provenía del Sol como luz blanca y se descomponía en diferentes colores formando el arco iris. Dedujo que todos los colores combinados forman el color blanco, **iniciando el análisis espectral (7) y sentó las bases de la astrofísica contemporánea (8)**.

En **1687** publicó su gran obra: **Principios Matemáticos de Filosofía Natural**, que compilaba más de 20 años de sus estudios científicos. En **1704** publicó su **Tratado sobre Óptica**. Murió a los **85 años** de edad en 1727 en el condado de Cambridge en Inglaterra.



Conclusiones.-

“En otras palabras, el que descubrió la rueda no descubrió el auto eléctrico, y el que descubrió el auto eléctrico no descubrió la rueda, solo se complementaron con aquél que descubrió cómo rodaba un tronco de árbol.” (9)

Notas:

(1) Cit. en https://historia.nationalgeographic.com.es/a/galileo-cientifico-que-desafio-a-iglesia_20146

(2) “El primer telescopio astronómico fue construido por Galileo Galilei usando una lente convergente (lente positiva) como objetivo y otra divergente (lente negativa) como ocular. **LENTE CONVERGENTES:** Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo del centro hacia los bordes. En este tipo de lentes, todo rayo que pase paralelamente al eje principal, al refractarse se junta en su foco. Las lentes convergentes forman imágenes reales de objetos: **LENTE DIVERGENTES:** Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo de los bordes hacia el centro. En este tipo de lentes,

todo rayo que pase paralelamente principal, al refractarse se separa como si procediera de un foco principal. Las lentes divergentes forman imágenes virtuales de los objetos”.

Citado en: <https://www.equiposylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/las-lentes-convergentes-y-divergentes>.

(3) “Isocronismo es la igualdad de duración en los movimientos de un cuerpo... Esta propiedad fue descubierta por Galileo a principios de 1581, cuando vio colgar una lámpara en la catedral de Pisa. Si bien la amplitud podía variar, el tiempo de vaivén era siempre el mismo. Con ello trabajó para regular la amplitud y entonces tener un sistema de precisión, Galileo diseñó las bases del reloj de péndulo.”

Citado en: <https://watchesworld.com.mx/abc-de-la-relojeria/isocronismo-el-secreto-de-la-precision-relojera/>

(4) Durante su estancia en Austria, Kepler “publicó almanaques con predicciones astrológicas pues en esa época la distinción entre ciencia y creencia no estaba establecida claramente y se consideraba que el movimiento de los astros era gobernado por leyes divinas.” Citado en: <https://ciencia.unam.mx/leer/1184/johannes-kepler-y-las-leyes-del-movimiento-planetario>.

(5) “El astrolabio es un instrumento astronómico que se empezó a usar en torno al siglo VI para medir el tiempo y la posición estableciendo la altitud de los cuerpos celestes como el Sol y ciertas estrellas. Las mediciones se tomaban en referencia al horizonte del espectador y el meridiano sirviéndose de una representación o mapa del cielo con una escala de medición grabada en el propio instrumento.”

Citado en: <https://www.worldhistory.org/trans/es/1-22199/astrolabio/>



(6) Op.cit.: <https://www.fisicalab.com/apartado/leyes-kepler>

(7) Análisis espectral es la teoría y técnica que permite descomponer una señal o serie de tiempo (luminosa, sonora, sensorial, económica, etc) en curvas gráficas que describen una oscilación repetitiva y suave de diferentes frecuencias y amplitudes.

(8) La Astrofísica es la ciencia en que se aplican los principios de la Física a la Astronomía para estudiar objetos y fenómenos astronómicos.

(9) Op. Cit. Sánchez García, Enrique, en “Salva tu mente mantenla libre”, p. 46, año 2014.

Bibliografía:

https://historia.nationalgeographic.com.es/a/galileo-cientifico-que-desafio-a-iglesia_20146

<https://www.ejemplos.co/10-ejemplos-de-aportaciones-de-galileo-galilei/>

<https://www.fisicalab.com/apartado/leyes-kepler>

<https://ciencia.unam.mx/leer/1184/johannes-kepler-y-las-leyes-del-movimiento-planetario>

<https://museovirtual.csic.es/salas/magnetismo/biografias/newton.htm>

<https://www.ejemplos.co/aportaciones-de-isaac-newton/>

<https://ciencia.unam.mx/leer/1212/la-gravedad-y-otras-geniales-aportaciones-de-isaac-newton->