

HISTORIA DE LA CIENCIA HASTA NEWTON

PROFESOR EFRÉN GIRALDO T.



- La Química debió nacer con la conquista del fuego por el hombre, y sus orígenes deben encontrarse en las artes y oficios técnicos del hombre primitivo, de los que tenemos idea por los materiales usados por él y encontrados en los restos de las civilizaciones desaparecidas.



- En un principio la metalurgia fue más que una técnica, un arte sagrado y secreto encomendado a algunos pocos: los sacerdotes.
- Los metales obtenidos del interior de la Tierra, concebida como un dios, fueron relacionados con el Sol y los planetas: el oro al Sol, la plata a la Luna, el cobre a Venus, el hierro a Marte, el estaño a Júpiter, el plomo a Saturno y el mercurio a Mercurio

LOS SUMERIOS: LA PRIMERA CIVILIZACIÓN CONOCIDA

- Antes que los egipcios y los babilonios, los Sumerios tuvieron una verdadera civilización.
- **Aportes Sumerios:**
 - **Astronomía:** Los primeros astrónomos y astrólogos fueron los sumerios. Ellos estudiaron y definieron los movimientos de la Luna, inventaron los doce signos del zodiaco y precisaron la duración del año en 365 días y 6 horas, con 12 meses lunares.
 - **Matemáticas:** alrededor del 4000 A.C los sumerios desarrollaron un complejo sistema de metrología. Esta metrología resultó en la creación de la aritmética, el álgebra y la geometría

- Crearon una teoría de los números, en la que destaca el desarrollo de la división sexagesimal y las bases del álgebra, así como importantes aportes al desarrollo de la geometría.
-
- Aparte de entender las matemáticas y hacer sus propios sistemas, también realizaron aportes en la física: el movimiento circular.

- Se utiliza, por primera vez en la historia , el cómputo sexagesimal: **la hora se dividirá en sesenta minutos**, el minuto en sesenta segundos y el día se distribuye en veinticuatro horas.
- Se mide el círculo, dividiéndolo en 360° , lo cual desembocará en el **hallazgo de la rueda**, que ya desde entonces entrará a formar parte esencial en la construcción de los carruajes.

Construcción y regadío: Cada año durante la primavera tanto del Tigris como el Éufrates se desbordan debido a la gran cantidad de agua adicional que llega a su cauce por el deshielo de sus fuentes en Armenia. Los sumerios sabían aprovechar estos desbordes para conducir las aguas tierra adentro a través de canales de regadío. Así podían mantener grandes extensiones de tierra fértil.

La democracia: los griegos figuran como los inventores de la democracia, sin embargo la primera votación de que se tiene noticia tuvo lugar dos mil años antes, en Sumer. Para votar se usaron tablas de arcilla. Como no fueron tan geniales como para inventar el papel, votaron en esa ocasión usando tablitas.

La escritura: el descubrimiento más espectacular de los sumerios fue el que permite que leas esta página. En el cuarto milenio antes de Cristo aparecen los primeros documentos escritos de la humanidad, en el sur de Mesopotamia. Se trata de registros contables hechos con pictogramas sobre tablillas de arcilla.

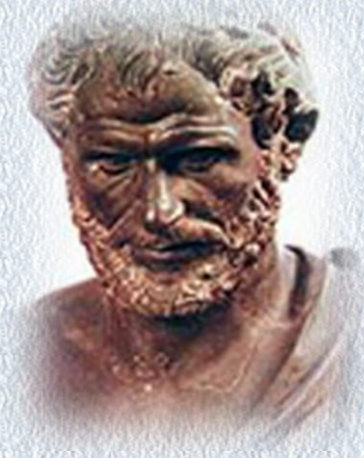
- Además, la primera farmacia de que se tiene noticia también estuvo en Sumer
- Emplearon el oro para sus transacciones y de ahí salió la moneda.
- También establecieron las bases de la metalurgia.



- De las civilizaciones antiguas, una muy relacionada con las artes químicas europeas fue la egipcia.
- Los egipcios fueron maestros en la metalurgia, en la fabricación de vidrios y esmaltes; imitaban a la perfección los metales nobles, así como el rubí, el zafiro y la esmeralda

Los presocráticos

- No obstante lo anterior, el hombre prehistórico al buscar el origen y la naturaleza de todo lo que le rodeaba creó los mitos y los dioses. Este estado teológico de la ciencia se mantuvo hasta el siglo VI a. J.C.
- Es este siglo apareció en Grecia un poderoso movimiento intelectual y sus más grandes filósofos especularon en forma organizada sobre el mundo y la naturaleza de la materia, y plantearon claramente muchos de los problemas fundamentales de la Ciencia.
- En realidad la base de la ciencia es la pregunta y el cuestionamiento organizado y eso lo iniciaron justamente los primeros filósofos presocráticos



- **Empédocles**: Cuatro son los elementos de los cuales proceden el mundo y cuanto hay en él: **Tierra, Fuego, Aire, Agua**



LOS ATOMISTAS

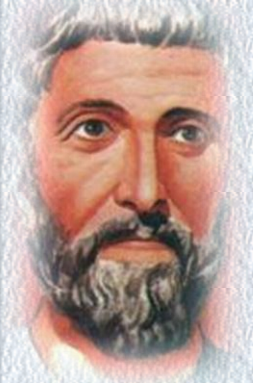


- **Leucipo** y su discípulo **Demócrito** (460-370AC), pulverizaron el mundo al dividirlo en átomos:
- Los seres naturales estaban compuestos de un número infinito de partes, indivisibles e invisibles por su pequeñez y su volumen. También son indestructibles e inmutables.
- Estas partes recibieron el nombre de átomos, que significa no divisibles.

- **Demócrito** decía que en realidad sólo existen átomos y espacio vacío.
- Desde mucho tiempo atrás, los átomos se mueven en el espacio vacío y algunas veces chocan entre sí y causan movimientos turbulentos, del cual resultó la creación de un mundo.
- Demócrito hizo una interpretación materialista del mundo, ya que para él nada existía fuera de los átomos y del espacio vacío.



- CRÍTICA:
- En la actualidad se sabe que el átomo es divisible, en él existen una serie de partículas subatómicas de las que protones neutrones y electrones son muy importantes. También los quarks.
- Sus seguidores no desarrollaron su pensamiento que ofrece una estrecha relación con las teorías científicas modernas.
- La teoría de los atomistas fue muy avanzada para su época y de haber seguido, la ciencia hubiera avanzado más de prisa; pues llegó Aristóteles y lo cambió todo. Se produjo un retraso de casi 2000 años, para bien o para mal.

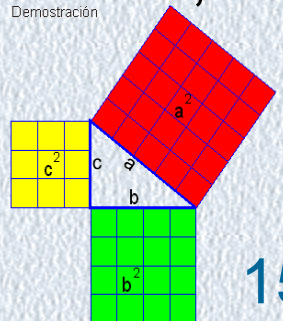


Los Pitagóricos



- Los números son el fundamento y la causa de todas las cosas.
- Pitágoras hizo una explicación numérica de la realidad, midió matemáticamente el sonido y descubrió la incidencia de los números en los fenómenos del universo, así, el año, las estaciones, los meses, los días, etc., están regulados por las leyes numéricas.
- De igual forma, son leyes numéricas las que regulan el tiempo de la gestación en los animales y en el hombre, los ciclos de desarrollo biológico y los distintos fenómenos de la vida.

Demostración



El error de los griegos

- Puede parecer sorprendente que los grandes pensadores griegos no buscasen una confirmación experimental de sus abstracciones (excepto Arquímedes)
- Declaraban que todo conocimiento debía adquirirse únicamente mediante pura especulación filosófica y que el experimento no sólo era innecesario sino que incluso disminuiría su dignidad.
- Este error del empleo del razonamiento sin experimentación mantuvo estacionado el progreso de la Ciencia durante casi 2000 años.



«Dadme una palanca y moveré el mundo» Arquímedes

Arquímedes(287-212 AC)

- A diferencia de sus antecesores le dio el verdadero valor a la parte práctica y experimental. Arquímedes, se reveló exclusivamente como investigador. Sus escritos son verdaderas memorias científicas en las que se da por conocido todo lo antes creado sobre el tema y se aportan nuevos elementos.
- Fue un matemático, físico, verdadero ingeniero (quizá el primero), inventor y astrónomo e impulso la mecánica de fluidos.
- Es considerado el mayor científico de la antigüedad. Descubrió el principio de la densidad.
- Diseñó innovadoras máquinas, incluyendo armas de asedio, el tornillo de Arquímedes.

APORTES

- **La palanca: estudio mecánico**
- **El tornillo sin fin**
- **El tornillo elevador de agua**
- **La rueda dentada**
- **La balanza hidrostática**
- **Los espejos ustorios**
- **El empuje de un cuerpo en el agua**

La ley del empuje

- Todo cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido estático, será empujado con una fuerza igual al peso del volumen de fluido desplazado por dicho objeto

Durante la guerra que los romanos hicieron para conquistar a Siracusa se dice que construyó toda clase de artefactos militares que mantuvieron al cónsul Marcelo sin lograr conseguir su objetivo durante casi cuatro años.

Espejos parabólicos que concentraban los rayos del sol sobre los barcos romanos y los quemaban, catapultas que lanzaban rocas hasta de una tonelada de peso a distancias enormes para la época y quién sabe que otros aparatos que fueron el terror de los romanos. No obstante Siracusa cayó y con ella toda la población civil y Arquímedes fueron asesinados.

Las últimas palabras atribuidas a Arquímedes fueron "No molestes mis círculos", en referencia a los círculos en el dibujo matemático que supuestamente estaba estudiando cuando lo interrumpió un soldado romano

- Las relativamente pocas copias de trabajos escritos de Arquímedes que sobrevivieron a través de la edad media fueron una importante fuente de ideas para ciencia moderna.
- Sus aportes a la matemática y la ciencia nunca fueron bien comprendidos si no es hasta el renacimiento más de 1700 años después

La Escuela de Alejandría



2/3/2013

ELABORÓ EFRÉN GIRALDO T.

- A partir del año 300 AC. la ciencia griega se desplaza a Alejandría(Egipto), en cuya Escuela florecieron grandes matemáticos, astrónomos y biólogos, si bien fue decayendo hasta apagarse hacia el año 400 de nuestra Era con el vil asesinato de Hipatia.
- En el siglo II a. J.C. las ideas científicas llegaron a Roma, pero los romanos, guerreros y constructores, poco abiertos a las cosas del espíritu, no prosiguieron la herencia científica de los griegos.

La Ciencia en la Edad Medioeval

- La Edad Media o Medioevo es el período histórico de la Civilización Occidental comprendido más o menos entre el siglo V (luego de la caída de Roma) y el XV.
- Su comienzo se sitúa tradicionalmente en el año 476 con la caída del Imperio Romano de Occidente y su fin en 1492 con el descubrimiento de América, o en 1453 con la caída del Imperio Bizantino, fecha que tiene la ventaja de coincidir con la invención de la imprenta (Biblia de Gutenberg) y con el fin de la Guerra de los Cien Años.

LA ALQUIMIA



- Considerada como una *pseudo-ciencia*, se practicó más o menos desde el siglo IV a. C. hasta el surgimiento de la química y las ciencias naturales, a comienzos del XVII. Su época de esplendor se sitúa en la Europa medieval.
- Una de sus interrogantes principales, que hoy parece absurda, se relaciona con la naturaleza del mundo mineral: ¿es animado o inanimado?
- La búsqueda de respuestas a esta primera pregunta dio como resultado el nacimiento de la física, que en sus inicios fue una rama de la filosofía, cuyo objeto era el estudio de las propiedades de los cuerpos.

- Surgió entonces la alquimia natural , que tenía como finalidad estudiar los reinos animal, vegetal y mineral.
- Este último fue el que provocó las diferencias más marcadas entre quienes lo consideraban animado y los que lo consideraban inanimado

- La alquimia natural, fundada más en la observación y experimentación, fue la pauta para el tratamiento y las aleaciones de los metales, para la fabricación de colorantes, para la vidriería, la artillería, la farmacia, etc.
- A pesar de que se ha tratado de charlatanes a muchos alquimistas, su aporte fue fundamental para la ciencia moderna, baste hablar no más de Newton.
- La Alquimia fue realmente la base (confusa y misteriosa a veces) de la ciencia moderna.

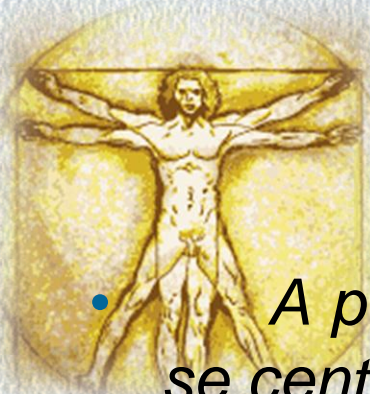
Los tres los objetivos de los alquimistas:

- 1. Intentaron la transformación de metales innobles, como el plomo y el cobre en metales preciosos, como la plata y el oro.
- 2. Trataron de crear una sustancia que fuera capaz de curar todas las enfermedades.
- 3. Finalmente se aplicaron a descubrir el elixir de la inmortalidad.

Logros de la Alquimia

- Los alquimistas, en su afán de conseguir nuevos materiales, desarrollaron diversas técnicas químicas, tales como:
 - La filtración
 - La destilación
 - Crearon nuevas aleaciones metálicas.
 - Descubrieron elementos desconocidos
 - Obtuvieron por métodos químicos los ácidos y las bases más comunes.
 - Sentaron algunas bases de la ciencia.

EL RENACIMIENTO



- *A pesar de lo anterior en la edad media el hombre se centró más en lo religioso que en la ciencia.*
- *Se hacía solo lo que la Iglesia Católica decía.*
- *En el renacimiento el hombre volvió a renacer. Volvió a creer en si mismo. La larga y oscura noche de la Edad Media dio paso a una de las épocas más luminosas de la historia: el Renacimiento.*
- *El Renacimiento fue el periodo de la historia europea que se caracterizó por un renovado interés por el pasado grecorromano clásico y especialmente por su arte.*

- Comenzó en Italia en el siglo XIV y se difundió por el resto de Europa durante los siglos XV y XVI.
- En este periodo, la fragmentaria sociedad feudal de la edad media se transformó en una sociedad dominada progresivamente por instituciones políticas centralizadas, con una economía urbana y mercantil, en la que se desarrolló el mecenazgo de la educación, de las artes y de la música

- También se hicieron progresos en medicina y anatomía, fueron traducidos en el siglo XVI algunos de los más avanzados tratados griegos sobre matemáticas.
- Entre los avances realizados destacaron la solución de ecuaciones cúbicas y la innovadora astronomía de Nicolás Copérnico, Tycho Brahe y Johannes Kepler.
- La química, la física, la biología despegaron de una manera definitiva

- La geografía se transformó gracias a los conocimientos empíricos adquiridos a través de las exploraciones y los descubrimientos de nuevos continentes y por las primeras traducciones de las obras de Tolomeo y Estrabón.
- A finales del siglo XVI, Galileo ya había dado un paso fundamental al aplicar modelos matemáticos a la física.

LEONARDO DA VINCI

- Uno de los MAYORES exponentes del Renacimiento es Leonardo Da Vinci, pintor, escultor, arquitecto, ingeniero y científico. Un Genio universal.
- Fue un personaje que se destacaba por su profunda pasión por el conocimiento y la investigación, claros principios que destacaban su obra.
- Sus investigaciones en las áreas de anatomía, óptica e hidráulica, anticiparon muchos avances de la ciencia moderna



- Leonardo comprendió y utilizó el **auténtico método experimental**, un siglo antes de que Bacon filosofase sobre él y de que Galileo lo estructurara definitivamente y lo pusiera en práctica.

1	2	3	4	5	6
Propugnó el empirismo como método científico	Describió los principios básicos de la aeronáutica	Creó armas de guerra y vehículos mecánicos	La <i>Gioconda</i> es el retrato más célebre de la historia	Estudió y describió la anatomía humana	Fue un gran urbanista e ingeniero hidráulico

LEONARDO DA VINCI

- «Dijo que la verdadera ciencia se basa en la observación y que si pudiera aplicarse a ella el razonamiento matemático, podría lograrse mayor certeza, lo que hoy en día es uno de los pasos fundamentales del método científico».



GALIEO GALILEI

- A la edad de 46 años, en 1610, Galileo perfeccionó el telescopio y lo aplicó a la observación astronómica, estableció la primera ley del movimiento y fue un apoyo determinante para Kopérnico.
- No sin razón ha sido considerado como el «Padre de la astronomía moderna», el «Padre de la física moderna» y el «Padre de la ciencia».

- Su trabajo experimental es considerado complementario a los escritos de Francis Bacon en la estructura del **moderno método científico** y su carrera científica es complementaria a la de Johannes Kepler.
- Su trabajo se considera una ruptura de las asentadas ideas aristotélicas y su enfrentamiento con la Iglesia Católica Romana suele tomarse como el mejor ejemplo de conflicto entre la autoridad religiosa y la libertad de pensamiento en la sociedad occidental.



- # Galileo y la inquisición

2/3/2013

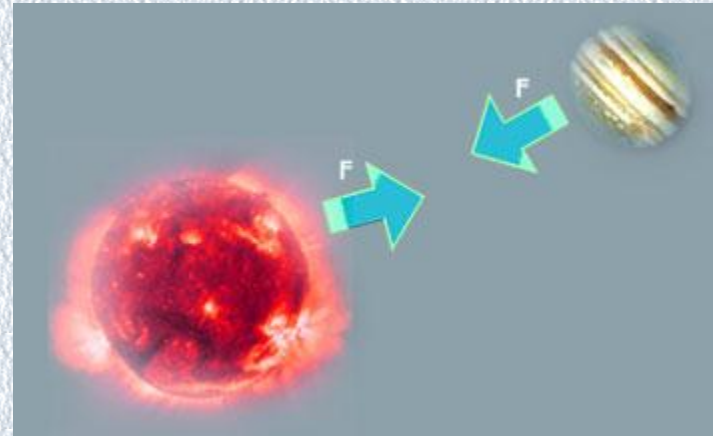
ELABORÓ EFRÉN GIRALDO T.

- Einstein: “Las proposiciones a las que se llega simplemente por medios lógicos están completamente vacías respecto a la realidad.
- Dado que Galileo observó esto, y particularmente porque tocó con sus dedos el mundo científico, él es el padre de la física moderna – en realidad, lo es de toda la ciencia moderna”.

NEWTON



NEWTON



- I. Enunció y demostró la Ley de Gravitación Universal en 1685. $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$

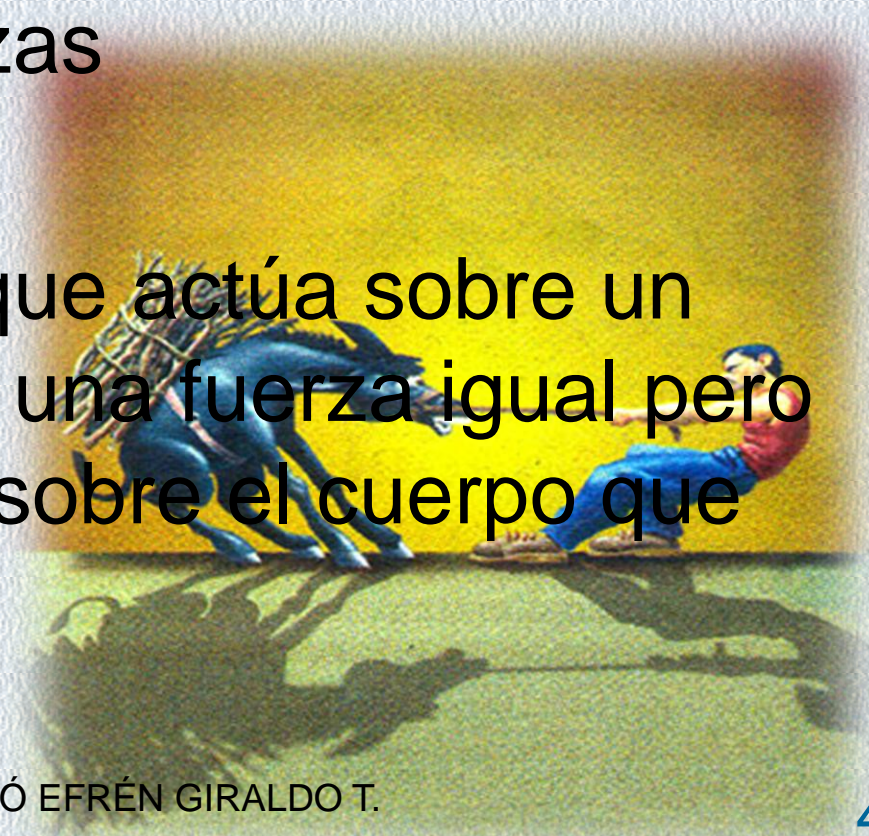
II. Estableció las bases de la mecánica clásica mediante sus tres leyes relativas al movimiento (las tres leyes de la dinámica):

1) En la ausencia de fuerzas exteriores, todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que actúe sobre él una fuerza que le obligue a cambiar dicho estado.

- 2. La variación de momento lineal de un cuerpo es proporcional a la resultante total de las fuerzas actuando sobre dicho cuerpo y se produce en la dirección en que actúan las fuerzas

- 3. Por cada fuerza que actúa sobre un cuerpo, éste realiza una fuerza igual pero de sentido opuesto sobre el cuerpo que la produjo.

- .



- III. Newton fue el primero en demostrar que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas.

- IV. Descubrió que el espectro de color que se observa cuando la luz blanca pasa por un prisma es propio de esa misma luz, en lugar de provenir del prisma.



V. Argumentó la posibilidad de que la luz estuviera compuesta por partículas y no por ondas.

VI. Formuló una ley de conducción térmica, que describe la tasa de enfriamiento de los objetos expuestos al aire

VII. Fue el inventor del telescopio reflector del que construyó.

VIII. Fue, junto con Leibniz, uno de los **maximos** contribuyentes al desarrollo del cálculo **integral** y diferencial y autor del teorema del binomio.

