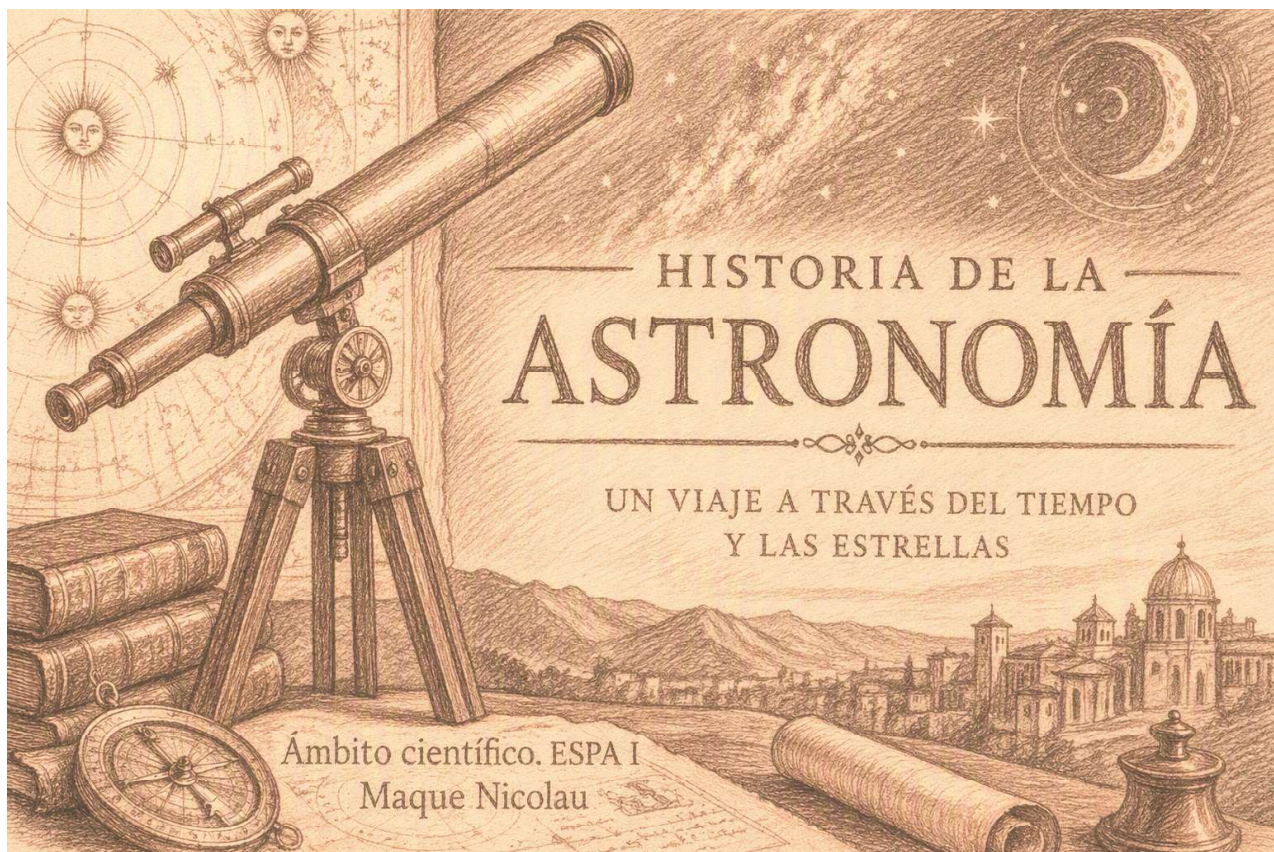




Nuestro viaje por la historia de la astronomía



1. Primeros
pasos



2. Personajes
clave



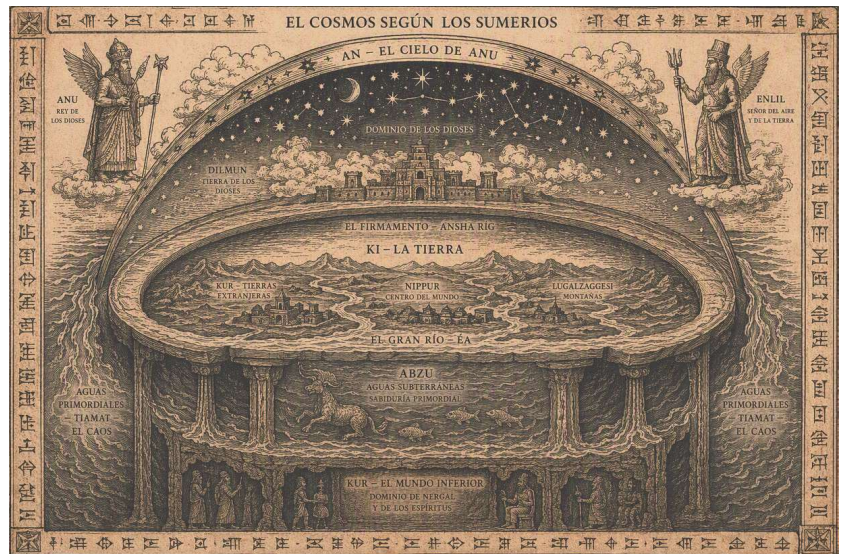
3. Revoluciones
astronómicas



1. Primeros pasos

Civilizaciones antiguas

En la antigüedad los observadores pensaban que eran los dioses los que controlaban los cielos y los fenómenos naturales. Luego, no había diferencia entre la **astronomía** y la **astrología**.



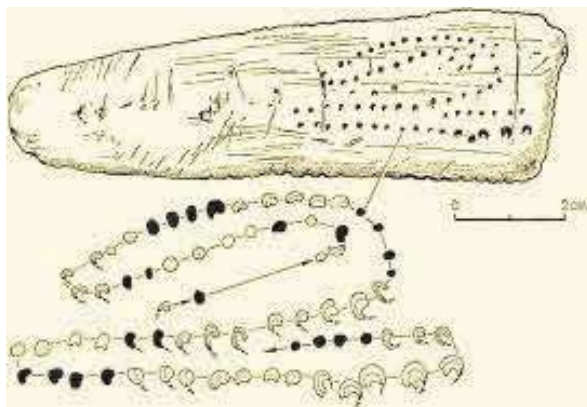
La curiosidad de los pueblos antiguos con respecto al día y la noche, al Sol, la Luna y las estrellas les llevó a la conclusión de que los cuerpos celestes parecen moverse de forma regular, lo que resultaba muy útil para definir el tiempo y orientarse.

La astronomía solucionó los problemas que inquietaron a las primeras civilizaciones:

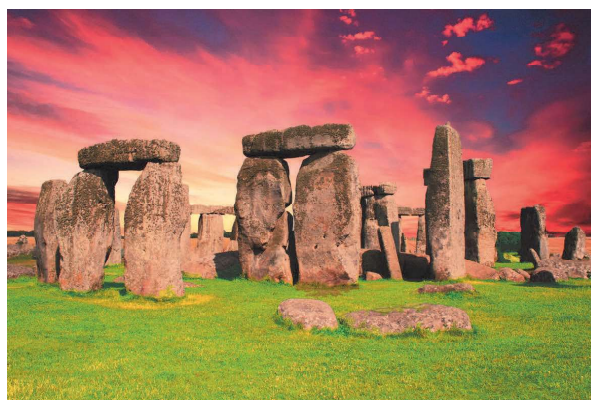
- establecer con precisión las épocas adecuadas para sembrar y recoger las cosechas y para las celebraciones
- orientarse en largas travesías comerciales o en los viajes.

Prehistoria (A partir del ~30.000 a.C.): Se realizan los primeros registros lunares en huesos y bastones, y se construyen monumentos megalíticos alineados con los solsticios.

El calendario de Dordoña (Francia): tallado en un hueso hace unos 34.000 años, presenta marcas que coinciden con las fases lunares.



Stonehenge es un monumento megalítico construido en Inglaterra entre los años 3000 a. C. y 1500 a. C

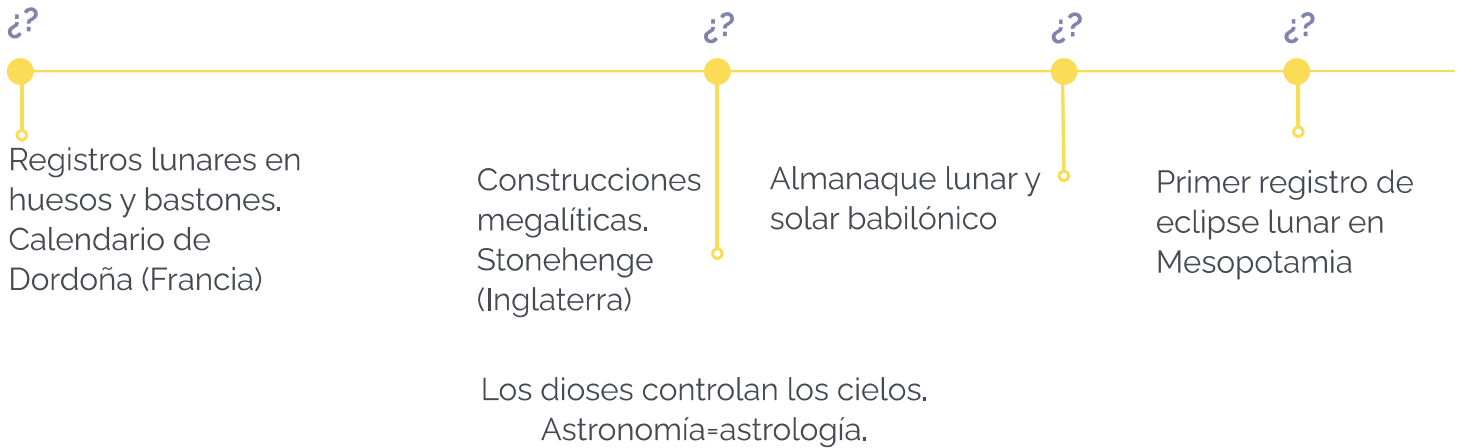


Sumerios y Babilonios (Siglos XVIII al VI a.C.): son los primeros en registrar sistemáticamente los movimientos de los cuerpos celestes para predecir estaciones y eclipses. Crearon tablas de posición planetaria. Documentaron el primer registro de un eclipse lunar el 19 de marzo del año 721 a.C.



Act. 1. Línea del tiempo - Complétala

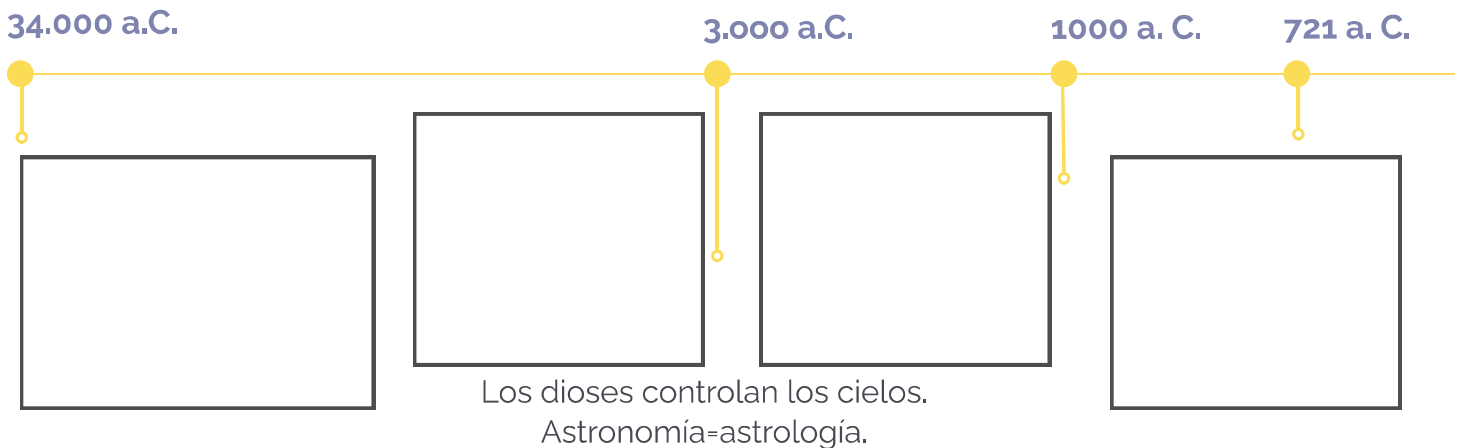
Civilizaciones antiguas



7

Act. 2 Línea del tiempo - Complétala

Civilizaciones antiguas



8

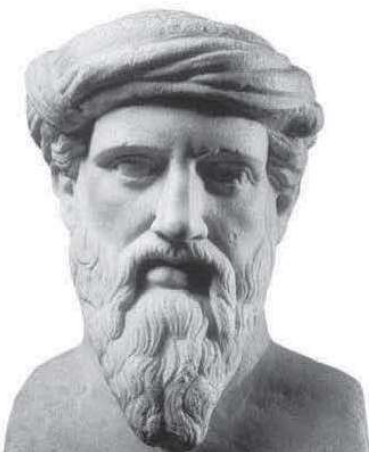
2. Personajes clave



9

Pitágoras de Samos (570 a.C. – 495 a.C.)

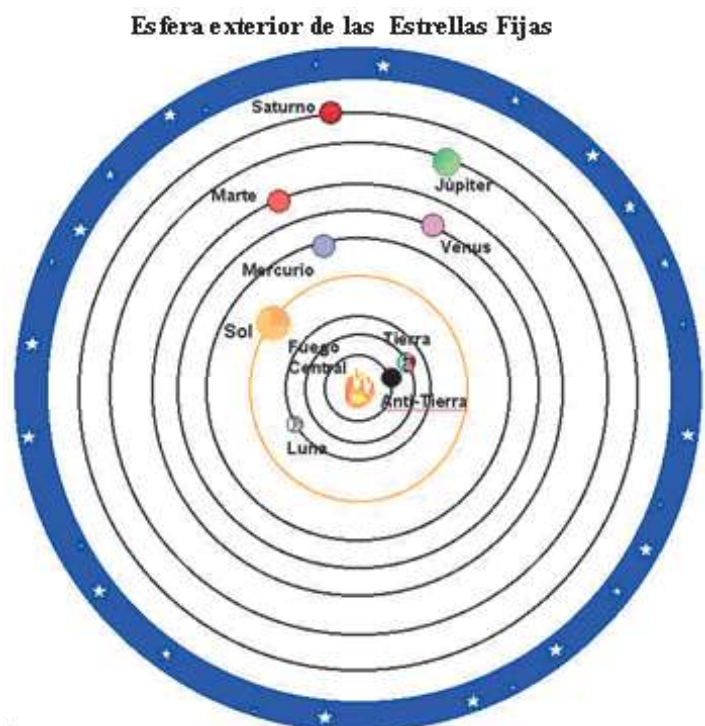
El filósofo del número



10

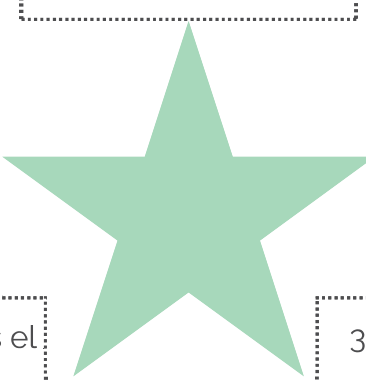
1. **Esfericidad de la Tierra:** Pitágoras propuso que la Tierra es una esfera, argumentando que es la forma tridimensional más perfecta.
2. **Armonía de las esferas:** Postuló la teoría de que los planetas, el Sol y la Luna giran en órbitas concéntricas y que sus movimientos producen un sonido musical celestial imperceptible para el oído humano (musica universalis), basado en proporciones matemáticas perfectas.
3. **Identificación del lucero del alba y el vespertino:** Descubrió (o importó el conocimiento de Babilonia) que la "estrella" que aparecía al amanecer y la del atardecer eran en realidad la misma y era el planeta Venus.
4. **El universo ordenado (Kosmos):** Fue el primer filósofo en aplicar la palabra Kosmos al universo. Este término griego combina las ideas de orden, belleza y armonía, reflejando su creencia de que la naturaleza sigue leyes matemáticas estrictas.

5. **Anticipación del movimiento terrestre:** Aunque el propio Pitágoras defendía el geocentrismo, sus discípulos posteriores (como Filolao) rompieron con la idea de que la Tierra era el centro inmóvil del universo, proponiendo que esta giraba alrededor de un "fuego central", lo que sentó un precedente remoto para el heliocentrismo.



Act. 3 Los Pitagóricos

El pentagrama era el símbolo secreto con el que se reconocían los miembros de la secta pitagórica. ¿Recuerdas cuáles son las 5 principales aportaciones de los pitagóricos a la concepción del universo?



1. _____
de la Tierra

2. _____
de las esferas

3. Venus es el _____

4. El universo ordenado es el _____

5. Movimiento de _____
alrededor de _____

Nicolás Copérnico (1473-1543)

El revolucionario de la astronomía moderna



15

1. El Modelo Heliocéntrico

Copérnico situó al Sol en el centro del universo conocido. Determinó que la Tierra y los demás planetas giran a su alrededor en órbitas circulares. Esto rompió con el sistema de Ptolomeo, que ponía a la Tierra como el centro inmóvil de todo el cosmos.

2. Los Tres Movimientos de la Tierra

- Rotación diaria: Gira sobre su propio eje cada 24 horas, lo que causa el día y la noche.
- Traslación anual: Orbita alrededor del Sol una vez al año, generando el ciclo de las estaciones.
- Precesión: Un ligero balanceo cónico de su eje que explica el cambio gradual en la orientación de las estrellas.

3. Explicación del Movimiento Retrógrado

Los planetas a veces parecen detenerse y retroceder en el cielo. Copérnico demostró que este "movimiento retrógrado" es solo una ilusión óptica. Ocurre simplemente porque la Tierra orbita a una velocidad diferente y adelanta a los demás planetas.

planeta = errante



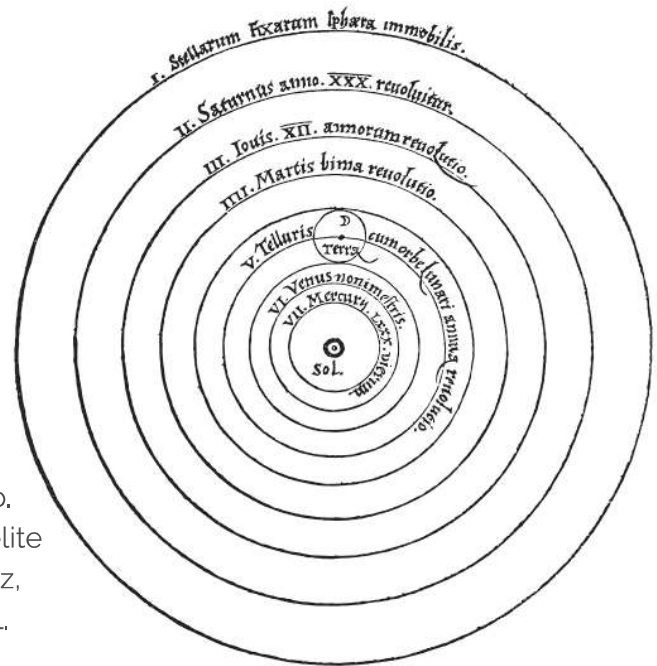
16

4. Nueva Alineación y Escala de los Planetas

Calculó correctamente el orden de los planetas conocidos según su distancia al Sol: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter y Saturno. Además, introdujo la idea de que el universo era muchísimo más grande de lo que se pensaba.

5. La Luna como Satélite Terrestre

En su modelo, la Luna dejó de ser un planeta independiente que orbitaba el centro del universo. Copérnico la definió correctamente como un satélite que gira en torno a la Tierra mientras esta, a su vez, acompaña al planeta en su viaje alrededor del Sol.



Act. 4 La revolución

La obra de astronomía más importante de Copérnico fue *De revolutionibus orbium coelestium*, publicada en 1543. (Sobre las revoluciones de los orbes celestes).



1. ¿Qué es una revolución?

2. ¿Qué movimientos de revolución explicó Copérnico?

3. ¿En qué sentido fueron revolucionarias las ideas de Copérnico?

4. ¿Cómo reaccionó la Iglesia católica ante la publicación de su obra?



Galileo Galilei (1564–1642)

Eppur si muove

1642=
Shakespeare



21

1. **El telescopio.** Cuando oyó hablar del invento holandés en 1609, este era solo un juguete óptico espía de 3 aumentos que deformaba las imágenes. Fue el primero en apuntar sistemáticamente el telescopio hacia el firmamento, convirtiéndolo en un instrumento astronómico de exploración espacial. Pulió sus propios cristales a mano en Venecia y elevó la potencia del aparato de 3 a 30 aumentos.

2. **El descubrimiento de las lunas de Júpiter.** En 1610, Galileo descubrió cuatro satélites orbitando alrededor de Júpiter: Ío, Europa, Ganímedes y Calisto (a los que llamó "estrellas mediceas"). Este hallazgo demostró que la Tierra no era el centro de todos los giros celestes, destruyendo el modelo geocéntrico absoluto.



3. Relieve y montañas en la Luna

Descubrió que la superficie lunar no era una esfera lisa y perfecta como defendía la Iglesia y la ciencia antigua. Observó valles, cráteres y cadenas montañosas, demostrando que los cuerpos celestes estaban compuestos de materia imperfecta y rocosa similar a la Tierra.

4. Las manchas solares

Mediante la proyección de la luz solar, detectó manchas oscuras que se movían por la superficie del Sol. Esto probó dos cosas revolucionarias: que el Sol no era un cuerpo puro e inmutable y que giraba sobre su propio eje, sugiriendo que la rotación era un movimiento natural en el espacio.

5. La verdadera naturaleza de la Vía Láctea

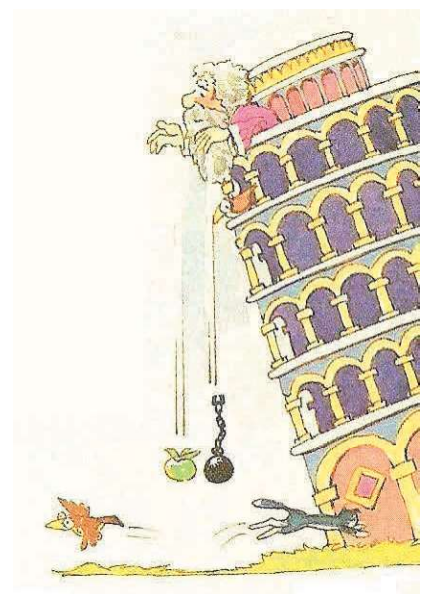
Al observar la neblina blanquecina de la Vía Láctea con su telescopio, descubrió que no era una masa de vapor o una anomalía atmosférica, sino una inmensa acumulación de innumerables estrellas.

Padre de la ciencia moderna

Su mayor logro fue introducir el método científico experimental, sustituyendo las ideas filosóficas abstractas por la observación directa y la medición matemática.

Ley de la caída de los cuerpos

Antes de Galileo, se creía la teoría de Aristóteles: que los objetos pesados caían más rápido que los ligeros. Galileo demostró matemáticamente y mediante experimentos que todos los objetos caen exactamente con la misma aceleración, sin importar su peso, siempre que no exista la resistencia del aire. Esto sentó la base de lo que hoy llamamos la gravedad terrestre.

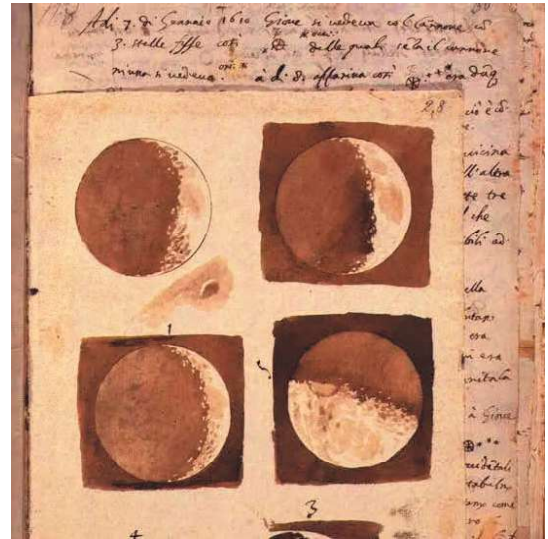


Act. 5 Nace una nueva ciencia

Galileo publicó en 1609 unos dibujos en *Sidereus nuncius* (El mensajero sideral).

1. ¿Qué representan?

2. ¿Por qué supusieron una revolución?



Act. 6 Júpiter

En 1610 publicó un pequeño cuaderno de bitácora de la observación de Júpiter, en *Sidereus nuncius* (El mensajero sideral).

En el mes de enero fue observando cada noche el planeta Júpiter (círculo) y fue sistemáticamente anotando las luces que aparecían junto a él (asterisco), y que él pensaba que era estrellas.

1. ¿Qué conclusiones pudo sacar?

Reflexiona

Observaciones Júpiter
1610

20. Jan. 12	O **
30. Jan.	** O *
2. Feb.	O ** *
3. mar.	O * *
3. Ho. 5.	* O *
4. mar.	* O **
6. mar.	** O *
8. mar. H. 13.	* * * O
10. mar.	* * * O *
11.	* * O *
12. H. 4. 22. 1/2	* O *
13. mar.	* ** O *
14. Apr.	* * * O *

Act. 7 *Eppur si muove*

Dicen que Galileo pronunció esta frase tras escuchar la sentencia del tribunal de la Inquisición...

1. **¿Qué quería decir y por qué?**

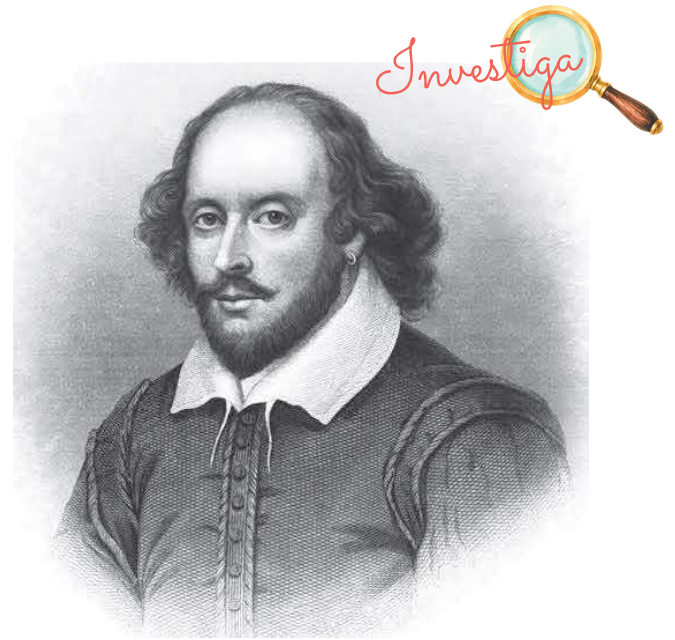


Galileo ante el Santo Oficio. Robert-Fleury, 1847.

Act. 8 Shakespeare

Además de nacer en el mismo año que Galileo, hay unas curiosas conexiones entre ambos genios en obras como *Cimbelino* y *Hamlet*.

1. ¿En qué consistieron?



Johannes Kepler (1571 -1630)

Explorando las órbitas planetarias

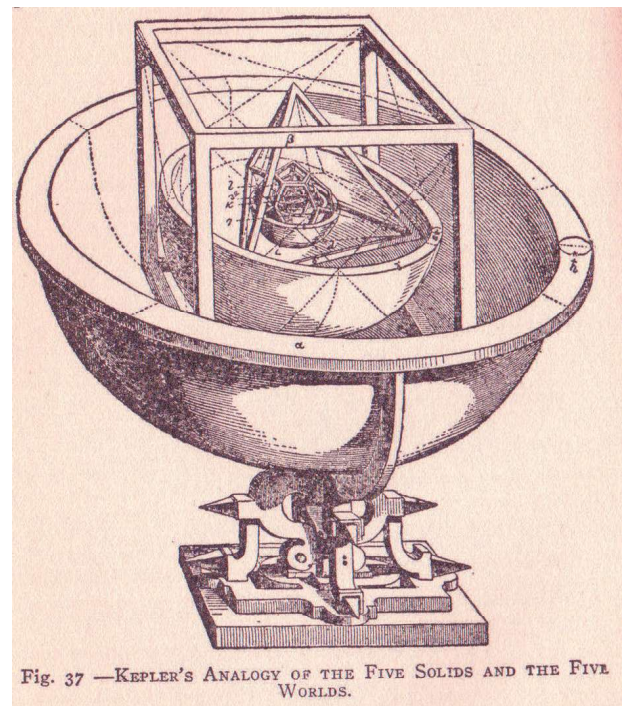


33

Profundamente influenciado por el misticismo matemático de Pitágoras, Compartía la creencia de que Dios había creado el universo siguiendo un plan geométrico perfecto: "los números y las formas gobiernan el cosmos".

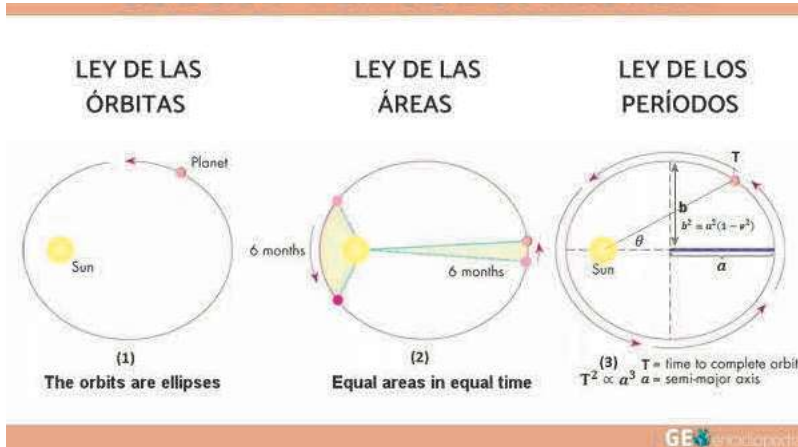
Los Sólidos Platónicos y el Misterio Cosmográfico (1596)

En su juventud, Kepler intentó descifrar la arquitectura del universo utilizando la geometría tridimensional heredada de los pitagóricos. En su obra *Mysterium Cosmographicum*, anidó los poliedros regulares unos dentro de otros, intercalando esferas que representaban las órbitas planetarias.



De la perfección ideal a las elipses

La gran paradoja de Kepler es que su fe pitagórica en la geometría perfecta lo llevó a destruir el dogma astronómico más antiguo de todos: el movimiento circular uniforme. Al ver que los planetas no se movían en círculos perfectos, aceptó que sus órbitas eran elipses (otra figura geométrica rigurosa).



Leyes del Movimiento

Formuló tres leyes que describen **cómo los planetas** se mueven, sentando las bases para la astronomía moderna y la física celestial.

Act. 9 La elipse



La elipse y el círculo son dos figuras geométricas planas.

1. ¿En qué se diferencian?

2. Dibújalas.

Isaac Newton (1643 - 1727)

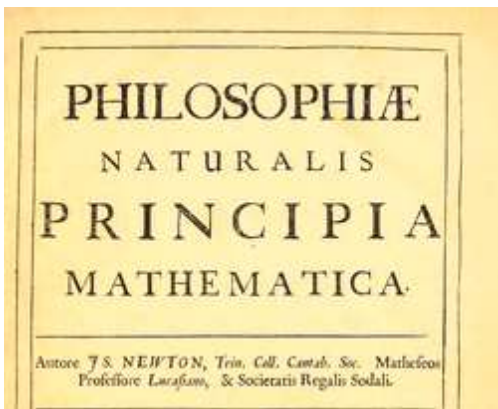
A hombros de gigantes



39

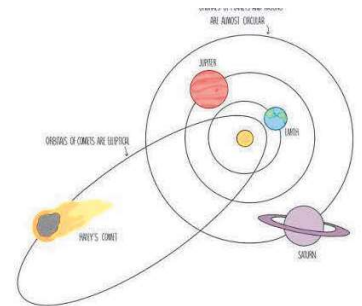
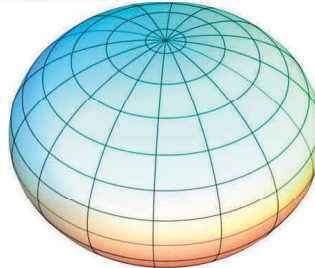
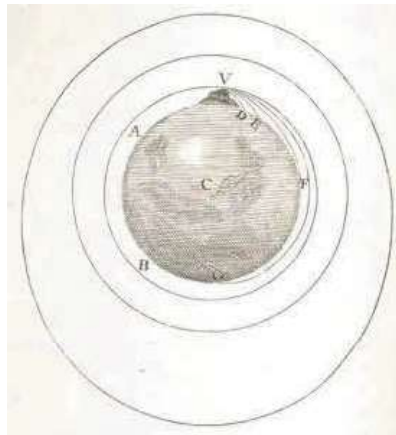
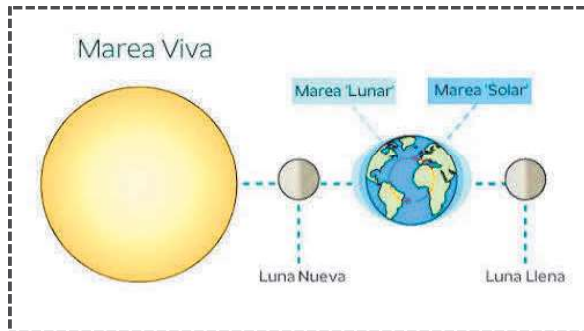
Sir Isaac Newton revolucionó la astronomía al explicar por qué se mueven los astros y unificar la física terrestre con la celeste a través de cinco aportaciones clave:

- **Ley de la Gravitación Universal:** Demostró que la misma fuerza que atrae una manzana mantiene a los planetas orbitando en el espacio.
- **Telescopio reflector:** Inventó el telescopio de espejos, eliminando la distorsión de color y permitiendo observaciones mucho más claras y profundas.
- **Teoría de las mareas:** Explicó que las mareas son causadas por la atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre la Tierra.
- **Forma de la Tierra:** Calculó que la Tierra no es una esfera perfecta, sino un esferoide achatado en los polos debido a su rotación.
- **Órbita de los cometas:** Demostró que los cometas siguen órbitas elípticas predecibles alrededor del Sol, permitiendo calcular sus retornos.



Act. 10 El genio

1. ¿Cuáles fueron las cinco grandes aportaciones de Newton a la astronomía?



Act. 11 A hombros de gigantes



La relación entre Sir Isaac Newton y Robert Hooke fue una de las rivalidades más feroces, amargas y destructivas de la historia de la ciencia.

El inicio (1672): Newton presentó su teoría de la luz. Hooke la criticó con arrogancia, acusándolo de plagio, lo que enfureció a Newton.

La gravedad (1679): Hooke le sugirió a Newton la idea de que la gravedad disminuye con la distancia. Cuando Newton publicó los *Principia*, Hooke reclamó el crédito y Newton lo borró casi por completo del libro.

Newton envió a Hooke una carta muy famosa el 15 de febrero de 1676, en la que decía:

"Si he logrado ver más lejos, es porque he subido a hombros de gigantes".

1. **¿Qué quería decir?**

2. **¿Quiénes eran esos gigantes?**



Edwin Hubble (1889-1953)

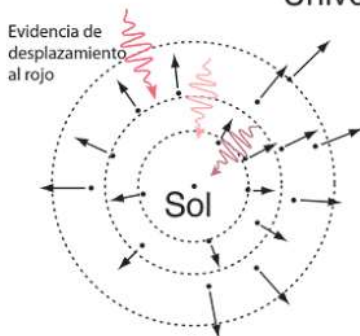
Más allá de la Vía Láctea



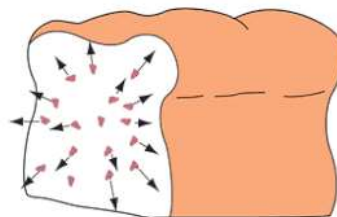
47

- **El universo va más allá de la Vía Láctea:** En 1924, demostró que la nebulosa de Andrómeda y otras estructuras no formaban parte de nuestra galaxia, sino que eran galaxias independientes. Hasta ese momento, se creía que la Vía Láctea era todo el universo conocido.

Universo en expansión



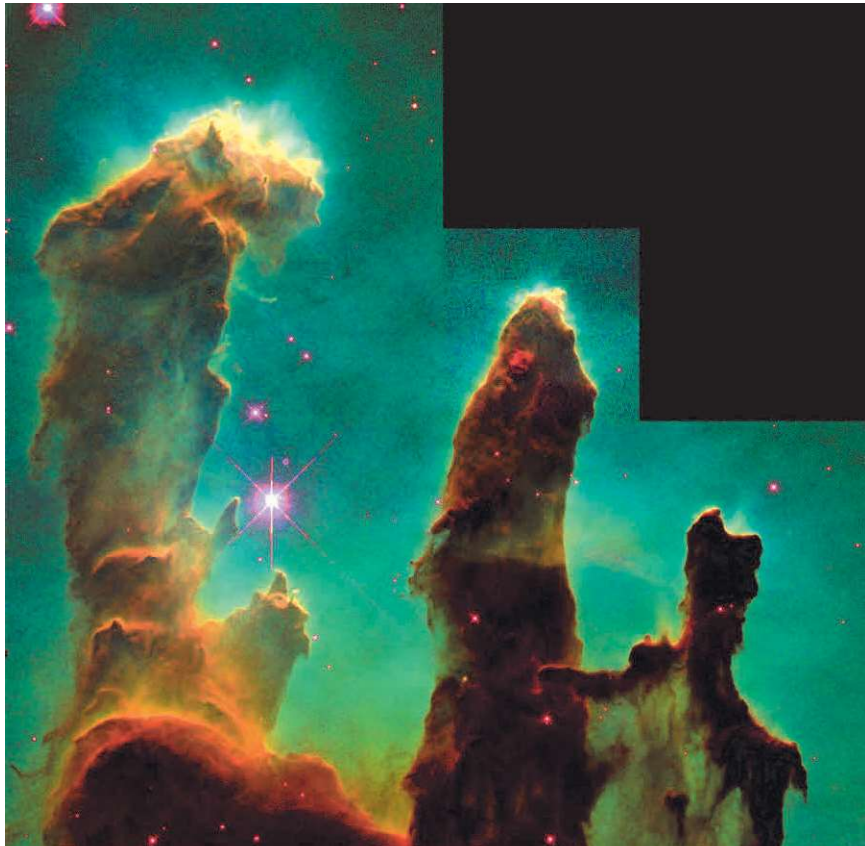
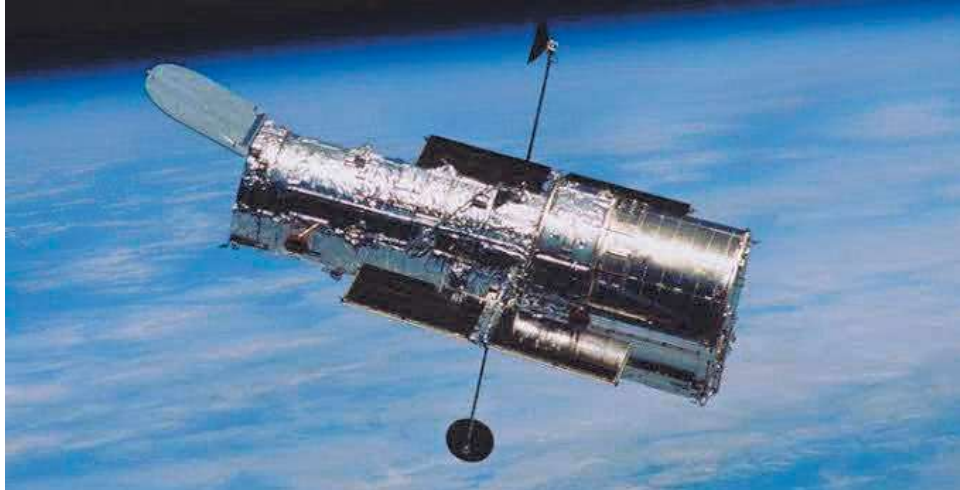
$$H = 71 \text{ km/s/Mpc}$$



Cada pasa en una hogaza de pan de pasas verá a cada una de las otras pasas expandiéndose lejos de ella.

- **La expansión del universo:** En 1929, descubrió que las galaxias se alejan unas de otras. Observó que cuanto más lejos está una galaxia, más rápido se distancia (un fenómeno conocido como el "corrimiento al rojo").

El telescopio espacial Hubble: En su honor, la NASA y la ESA bautizaron con su nombre al primer gran telescopio espacial, lanzado en 1990, el cual revolucionó la astronomía moderna de la misma manera que él lo hizo en su época.



- **Los Pilares de la Creación**

En esta foto de 1995 el Hubble captó unas estructuras verticales dentro de la Nebulosa del Águila, un cúmulo estelar abierto. Están compuestos de columnas de hidrógeno que les proporcionan ese tono oscuro tan peculiar. (La zona negra de la esquina se debe al montaje de las imágenes originales, como sucede en algunas otras tomas.)

Foto: Jeff Hester / Paul Scowen (Arizona State University) y NASA/ESA.



- **Galaxias espirales barradas**

Esta galaxia llamada NGC 1300 es el ejemplo típico de galaxia espiral barrada, un tipo de formación en el que los brazos de la galaxia no son espirales que llegan hasta el centro, sino más bien dos brazos formados por estrellas que conectan con el centro a través de una barra recta y continua. Foto: NASA, ESA, y el Hubble Heritage Team (STScI/AURA).

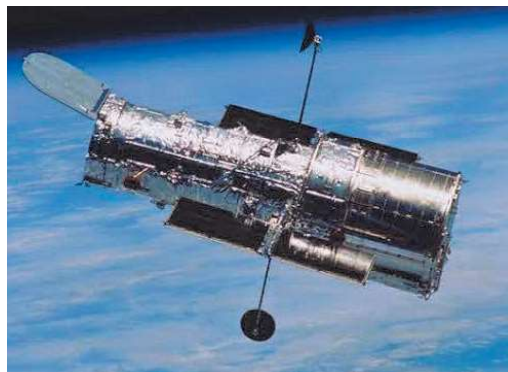
Act. 12 Grandes inventos

A



1. ¿Qué son?

B



2. ¿Cómo se llaman? ¿Quién los diseñó?

C



3. Ordénalos cronológicamente.

3. Revoluciones Astronómicas

Act. 13 Línea del tiempo

1. Dibuja una línea del tiempo desde las civilizaciones antiguas hasta el principio del s. XX indicando los momentos más importantes y las aportaciones que hicieron los científicos.

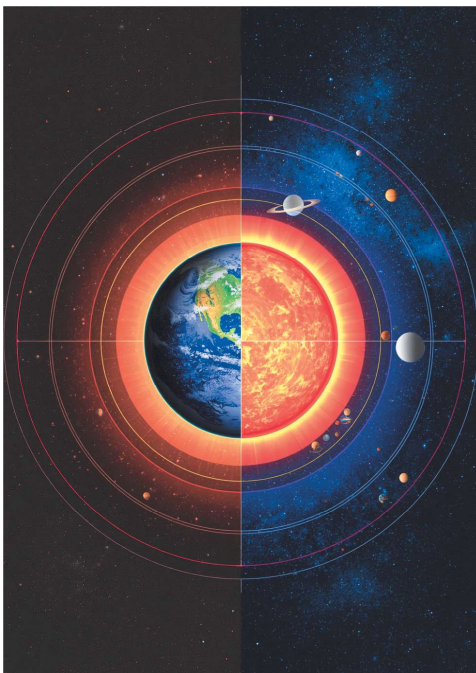


Act. 14 Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo

En 1632 Galileo publicó la obra, que defiende de manera abierta el modelo heliocéntrico de Copérnico frente al modelo geocéntrico tradicional.

Fue escrita en italiano, en lugar de latín, para poder llegar a más gente, y es una conversación entre personajes que discuten dichas ideas:

- Salviati: Es el portavoz de las ideas de Galileo. Es un filósofo e intelectual brillante que defiende el sistema heliocéntrico aportando pruebas científicas, observaciones telescópicas y argumentos lógicos.
- Sagredo: Representa al hombre culto y de mentalidad abierta, pero neutral. Hace de moderador en el debate. Al principio plantea dudas sensatas, pero a lo largo de los días se deja convencer por los argumentos de Salviati.
- Simplicio: Es el defensor acérrimo de la física de Aristóteles y la astronomía de Ptolomeo. Su nombre en italiano también suena a "simplón".



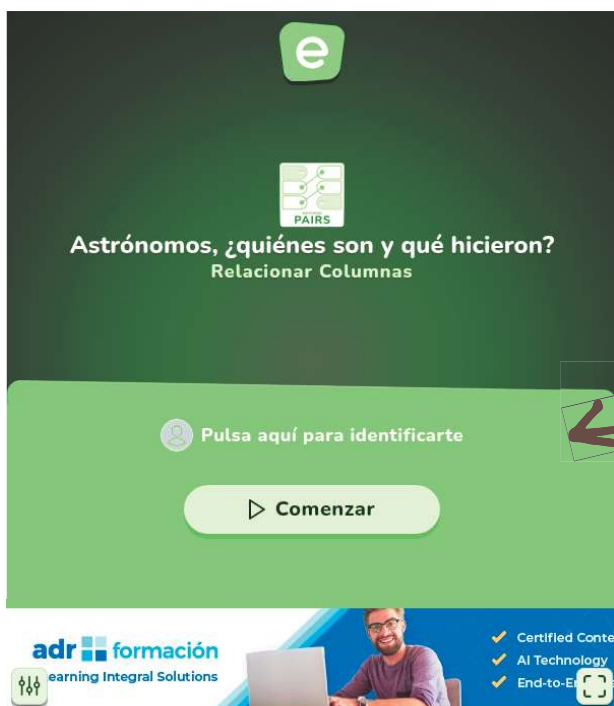
1. **Compara los sistemas geocéntrico y heliocéntrico haciendo sendos dibujos con una pequeña descripción de las similitudes y las diferencias.**

Similitudes:

Diferencias:

Geocentrismo

Heliocentrismo



¡A jugar!

¿Cuánto has aprendido?

1. Haz clic en la imagen izquierda o busca en Educaplay el juego "Astrónomos, ¿quiénes son y qué hicieron?"



iHasta la Próxima Exploración!

Mi blog

[https://portal.edu.gva.es/blogs/s1/
elblogdemaque/](https://portal.edu.gva.es/blogs/s1/elblogdemaque/)

Web de mi centro

<https://portal.edu.gva.es/fpaaltopalancia/>

Profesora del Departamento científico-tecnológico

Maque Nicolau



