

# TEMA 7 EL ORIGEN DE LA MODERNIDAD: RENACIMIENTO Y REVOLUCIÓN CIENTÍFICA



*La Modernidad es el período que comprende los siglos XVI, XVII y XVIII, aproximadamente desde el año 1500 al año 1800. En torno al año 1500 van a suceder varios hechos que marcan el inicio del período, entre los que destacamos: el descubrimiento de América en 1492, el inicio de la Reforma Protestante cuando Lutero clava las “95 tesis” en la puerta de la Iglesia de Wittenberg en 1517 o cuando Gutenberg inventa la imprenta en 1449. Por otro lado, en torno a 1800, este período se cerrará alrededor de la Revolución Industrial, la proclamación de la Constitución de los Estados Unidos en 1797 o la Revolución Francesa en 1789.*

## Características de la Modernidad

La modernidad puede ser definido como el período de “autoconsciencia” de la clase burguesa, se trata del período de desarrollo y esplendor del pensamiento asociado a la burguesía de las ciudades europeas, y que se expresa en tres “realizaciones”, tres “empresas” o proyectos característicos: la Empresa Capitalista, basada en el cálculo racional -matemático del precio y el beneficio-; el Estado Moderno, centralizado y burocrático; y la Ciencia, demostrativa, empírica y matemática. Estos tres proyectos comparten una forma muy característica de racionalidad basada en dos ideas:

**Secularización:** el traspaso o traducción en clave mundana -no religiosa- del contenido de los misterios de la Religión Cristiana, de la salvación. El arte, la política, el derecho van a ser entendido en términos no religiosos.

**Modernización:** racionalización de la realidad, desencantamiento del mundo. El uso de una Razón Instrumental, un medio para conseguir unos fines, un saber para

poder, un saber para hacer, y una Razón Procedimental, que nos da pautas para regularizar los asuntos públicos.

Hay dos nuevas actitudes ante el mundo, el Naturalismo -liberar al mundo de lo sobrenatural y ver la naturaleza como algo valioso en sí mismo- y el Humanismo -el hombre e vuelve el “ente de fundamento”, el concepto desde el que se interpreta a Dios y al Cosmos-.

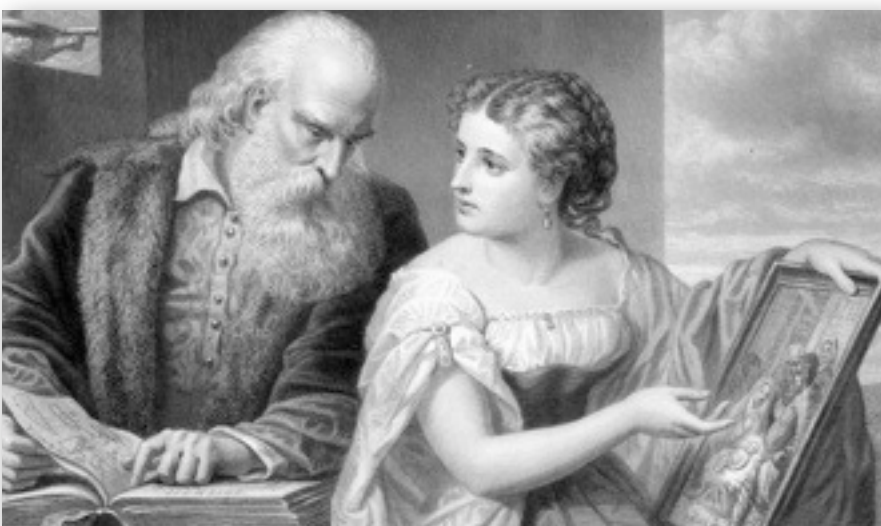
Por último podemos decir que las cuatro ideas más características de la Modernidad son:

**SUJETO:** Es el nuevo “ser fundamental”, la realidad que soporta el orden del mundo, la nueva realidad desde la que se conocen todas las demás. En latín significa “lo que está debajo” (sub-iectum) y es, fundamentalmente y siguiendo a Descartes, Autoconciencia del hombre.

**OBJETO:** Ya no es “ente” ni “causa sui”, sino “ente para el hombre” o “cosa para el hombre”; ya no es la realidad sin más, sino la realidad en función de los intereses y proyectos del hombre. Mientras que Aristóteles hablaba de la “totalidad de lo real”, los modernos solo se atreven a hablar “de la realidad que conocemos y tal y como la conocemos”.

**LIBERTAD:** De nuevo es un concepto de libertad subjetiva -relativa al sujeto- y no objetiva. Entienden la libertad como “liberación”, en tres sentidos:

1. **religiosa:** con la Reforma el hombre se libera de los intermediarios privilegiados en su relación con Dios. Se trata, sobre todo, de denunciar el papel privilegiado de la Iglesia, que media toda la relación entre el hombre y Dios y si no es a través de ella no hay posibilidad de salvación.
2. **ilustrada:** con la Ciencia y la Enciclopedia el hombre se libera de los intermediarios privilegiados con la verdad y es libre para pensar y criticar por sí mismo. Se trata de liberarse del Principio de Autoridad, que hace que todo lo que se investigue o defienda tenga que basarse en Aristóteles, Platón y/o Santo Tomás.
3. **política:** con la Revolución el hombre se libera de los intermediarios privilegiados con el poder y el Estado. Se trata de que es el ciudadano y su voluntad las que forman la base del Estado Nación.



**RAZÓN:** Es el “sentido común” que proponía Descartes como “el bien mejor repartido”. Consiste en “la capacidad para discriminar lo verdadero de lo falso, lo bueno de lo malo, lo bello de lo feo, etcétera” que posee cada individuo y por tanto lo hace autónomo.

## Renacimiento: filosofía y ciencia

Desde el punto de vista de la historia del pensamiento, el Renacimiento puede ser considerado como un período de transición entre la filosofía medieval y la filosofía moderna. El Humanismo, la Reforma protestante y el desarrollo de la ciencia caracterizan este período y determinan el advenimiento de la Modernidad.

El progreso científico se ve impulsado por dos factores: necesidades de tipo técnico (armamento, navegación, etc.) y por el descubrimiento de textos de científicos griegos (especialmente de Arquímedes y el pitagorismo). La vuelta a lo clásico influyó positivamente en la configuración de la ciencia moderna, cuyo triunfo definitivo se producirá en el s. XVIII.

El Renacimiento no supone una ruptura con la Edad Media sino un desarrollo definitivo de lo que a finales de ésta empieza a gestarse:

- I. En lo político, la creación de los Estados nacionales es el desarrollo de la desintegración del Imperio acaecida al final de la Edad Media.
- II. En lo económico, el individualismo y el ascenso de la burguesía tienen también su iniciación en el s. XIV.
- III. En la literatura, el Humanismo tiene sus predecesores italianos en el siglo XIV (Petrarca).
- IV. En lo filosófico, la penetración de la filosofía griega propia del Renacimiento tiene su origen en el s. XIII (traducción de los griegos, especialmente de Aristóteles).

No puede negarse que el Renacimiento supone una honda transformación de las mentes y la sociedad europea. Esta transformación viene condicionada por una serie de acontecimientos que debemos considerar:

- I. En lo cultural, en 1438 tiene lugar el concilio de Florencia-Ferrara y en 1453 la caída de Constantinopla lo que dará lugar a la llegada a occidente de expertos conocedores de la cultura griega que influirán en el desarrollo del Humanismo.
- II. En el orden de los descubrimientos, el desarrollo de la cartografía, las técnicas de navegación y la brújula (expansión marítima y comercial: descubrimiento de América, y nuevas tierras no exploradas). La utilización de la pólvora con fines bélicos facilitan el poder de la monarquía frente a la nobleza (cuyos castillos son abatibles a golpe de cañón). El descubrimiento de la imprenta facilita la expansión cultural: edición de los clásicos por parte de los humanistas y circulación de textos bíblicos que favorecieron la Reforma religiosa.
- III. En el terreno religioso: la rebelión luterana se produce en 1517.
- IV. En lo político-social se consolidan los Estados nacionales y las monarquías absolutas (con un notable crecimiento de la burguesía y del capitalismo comercial).

## Renacimiento: una nueva forma de ver el mundo

La relación entre todos estos factores será muy íntima. Por ejemplo: el uso de la pólvora favorece el poder de la monarquía a la vez que la investigación física y matemática (trayectoria de proyectiles, balística), con el apoyo del conocimiento de griegos como Arquímedes. Los Estados nacionales favorecen o combaten según sus intereses la Reforma. La fragmentación europea en Estados favorece la discusión de temas de Derecho Internacional y discusiones filosóficas sobre la justicia (los españoles Suárez y Vitoria discuten sobre estos temas y pueden considerarse los iniciadores del Derecho Internacional).

Desde que el hombre es hombre, ha necesitado dar una explicación del mundo que le rodea. Ya la visión mítica de la realidad supone un intento de ordenación y comprensión del mundo que incluye, como es lógico la autocomprensión que el hombre tiene de sí.

La filosofía griega supone una inflexión en la tradición explicativa del mito al recurrir a conceptos extraídos del lenguaje que pretenden una dilucidación racional de la estructura y funcionamiento de lo real (sin recurrir a los antropomórficos dioses míticos). La cosmovisión aristotélica es de tal coherencia interna y permite explicar satisfactoriamente tantos fenómenos que podemos considerarla una auténtica "teoría científica". A esto se debe su éxito indudable —casi dos mil años de vigencia— y al hecho de que desde la irrupción del cristianismo, todo el pensamiento de occidente queda embarcado en la elaboración de su doctrina, que debía integrar la dogmática que iba imponiéndose con el pensamiento filosófico más prestigioso —Platón y Aristóteles.

La filosofía medieval es prácticamente una teología (a cargo de los Padres de la Iglesia—San Agustín— y posteriormente de la filosofía escolástica —Santo Tomás), que olvida el estudio de la naturaleza. En general, la filosofía, la Razón, está supeditada a la Fe, que en última instancia decide lo que es verdadero y cuando la razón se convierte en herejía.



El siglo XIV (alta Edad Media) supone una auténtica revolución de estos planteamientos que prepararía el advenimiento de la "ciencia moderna" a partir del Renacimiento. Como figura central podemos situar a Guillermo de Ockham (1290-1349). Su intento será separar definitivamente RAZÓN y FE, dando a cada una sus ámbitos propios de aplicación:

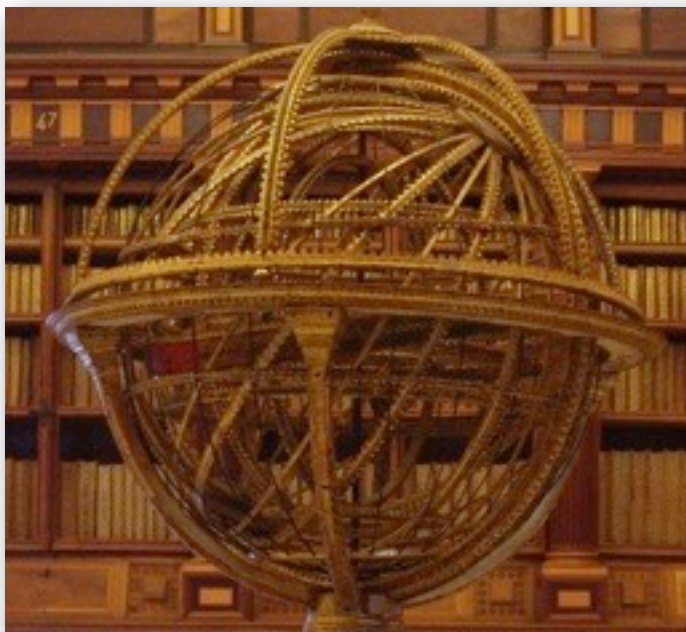
- La razón no puede explicar las verdades de fe, que corresponderán exclusivamente a ésta (límite de la razón)
- La Iglesia no debe condenar afirmaciones filosóficas no concernientes a la fe (autonomía de la razón).

Esta ruptura supone el fin de la problemática escolástica (existencia de Dios, naturaleza de Dios, el alma, el pecado, la esencia del mal...) y la apertura de la investigación hacia la naturaleza que permitiría el surgimiento de la ciencia moderna.

EL RENACIMIENTO supondrá una aportación fundamental en la sustitución de la visión aristotélica del mundo. "**Renacimiento**" deriva de "*renacer*". Efectivamente es un renacer del hombre en el mundo, una valoración de la investigación de la naturaleza como medio para alcanzar los "fines humanos". Influirán en esta transformación:

- El humanismo: con su traducción de los clásicos, su antropocentrismo (contra el teocentrismo medieval) y su naturalismo (importancia de la investigación de la naturaleza, separación de lo natural frente a lo sobrenatural)
- El aristotelismo renovado que introduce Averroes que valora la investigación empírica.
- El platonismo y pitagorismo: que introduce máximas que influirán notablemente en las elaboraciones científicas: "reducir las irregularidades de la naturaleza a la regularidad de las matemáticas", "valoración de lo simple y lo armónico", etcétera.

EL HUMANISMO supone una nueva concepción del ser humano como ser natural que vive en la Naturaleza como en su verdadero hogar. El ser humano es el centro y síntesis del Universo, por encima del cual sólo está Dios. Se destaca su individualidad y peculiaridad, así como su voluntad, libertad y poder de construir su propio destino.



*“Como es sabido, el Protestantismo adoptó una actitud diametralmente opuesta ante [el problema de la libertad]. Subrayando el carácter corrompido de la naturaleza humana, afirmó que el hombre no es libre de hacer el bien, que todas las obras del hombre son males, que sólo la fe y la gracia pueden salvarlo. El humanismo del Renacimiento defendió la tesis de que el hombre es naturalmente bueno, adoptando una actitud naturalista difícilmente compatible con el Cristianismo: la Reforma defendió la tesis de que el hombre es naturalmente malo,*

*exagerando una idea central de la antropología cristiana [el pecado original].*

*Ambas tesis -la de la bondad natural y la de la maldad natural del hombre- volverán a aparecer en la Modernidad en relación con el tema del origen y la naturaleza de la sociedad: Rousseau recogerá la tesis del optimismo humanista, de la bondad natural del hombre; Hobbes, por el contrario, tomará como punto de partida de su teoría política la tesis pesimista de la maldad natural del ser humano.” (Historia de la Filosofía: Navarro Cordón y Calvo Martínez. Anaya)*

El platónico Pico de la Mirandola —s. XV—(De la dignidad del hombre) subraya la capacidad que el hombre tiene de hacerse a sí mismo. El aristotélico Pietro Pomponazzi —s. XV-XVI — (De la inmortalidad del alma) resalta el carácter natural y corporal del hombre: sin cuerpo no hay hombre. Por ende el alma no es inmortal sino en la memoria de los demás. El premio de la virtud es la virtud misma (estoicismo).



## Filósofos renacentistas: la infinitud del mundo

### Nicolás de Cusa

(1401 - 1446) *De la docta ignorancia*. Nicolás Krebs nació en Cusa (Alemania). Es considerado un autor de transición entre la Edad Media y el Renacimiento. Su objetivo fue el de rescatar el espíritu de los primeros cristianos, y para ello tradujo la Biblia al Italiano. Elabora una cosmología opuesta a la aristotélica: El universo es espacialmente ilimitado y carece de centro. Todo se mueve en el interior de él, incluida la Tierra y el Sol.

Dios es absolutamente trascendente con respecto al mundo e incomprensible para la razón humana dada la desproporción entre un ser infinito y nuestra mente humana finita. Respecto a dios, el hombre sólo puede reconocer su total ignorancia. Esta es la docta ignorancia del sabio. De Dios sólo podemos hacer conjeturas.

De aquí se deriva una concepción del conocimiento y de la verdad que será la de los científicos modernos: nuestro conocimiento del mundo sólo es aproximado y por

conjeturas. La verdad absoluta está fuera de nuestro alcance y sólo podemos acercarnos a ella en un proceso indefinido.

### Giordano Bruno

(1548 - 1600) *Del infinito: el universo y los mundos*. Murió en la hoguera condenado por “hereje impenitente, pertinaz y obstinado”. Elabora una Teología contraria a la Escolástica tomista. Lo más significativo de su pensamiento respecto al tema que nos ocupa sería:

- El Universo es espacial y temporalmente infinito, sin centro ni dimensiones absolutas (no hay arriba ni abajo absolutos).
- El Universo consta de infinitos mundos habitados, compuestos todos de la misma materia.

A favor de la infinitud del Universo y sus mundos aduce un argumento metafísico (no científico) de que si la causa (Dios) es infinita, el efecto (el Universo y los mundos) tiene también que ser infinito. Afirmar la finitud del Universo es limitar el poder y la perfección de Dios.

El Universo en tanto que infinito carece de límites materiales o inmateriales. Ni siquiera Dios puede ser el límite del Universo. Dios es inmanente -está dentro- al Universo, es su causa interna. Dios hace surgir desde dentro de la materia todas las formas. El universo es un gran animal con vida y actividad interna. Dios es su alma (“El espíritu se encuentra en todas las cosas y colma toda la materia” (= Panteísmo y animismo).

### Michel de Montaigne

(1533 - 1592) La importancia de este filósofo francés radica sobre todo en su crítica a la Razón Dogmática -la Escolástica-; la constatación empírica de las diferencias entre las distintas culturas a las que Europa se está enfrentando con la colonización y los



viajes comerciales -América, India y China, etcétera- es el mejor antídoto contra la intolerancia y el dogmatismo que invaden Europa. El mismo viajó intensamente antes de empezar a escribir y lo proponía como la mejor manera de alcanzar el Escepticismo Crítico.

También es el autor de la *Teoría del buen salvaje*, que dice que cuanto más avanzada es una civilización, peor es el comportamiento moral de los individuos que la forman, y que influirá en el Contrato Social de Rousseau.

### Francis Bacon

(1561 - 1626) Su obra más conocida es el *Novum organum*. El mérito de este filósofo inglés, radica en haber destacado, frente a la concepción exclusivamente teórica del saber antiguo, la función práctica de la ciencia (“conocer es poder”) a la que

consideró un instrumento útil para mejorar las condiciones de la vida de la humanidad. Otra contribución fundamental de Bacon fue haber expuesto el **método inductivo-experimental**. Rechaza la deducción (propia del método antiguo: el silogismo aristotélico) en favor de la inducción:

1. Amplia recogida de datos (p. e., si quisiéramos estudiar el calor: observar todos los fenómenos donde aparece y donde está ausente).
2. Formulación de hipótesis (p. e. el calor tiene que ver con el movimiento).
3. Contratación experimental (comprobamos que en todos los fenómenos de movimiento se desprende calor)

El método inductivo-experimental de Bacon es el opuesto al **método deductivo matemático** de la física moderna que estaba siendo desarrollado por Galileo como veremos. Ambos métodos persistirán en la ciencia moderna: el primero aplicado a las ciencias naturales y el segundo a la Física. También resulta muy sugerente su análisis de la fuente de los errores en la investigación, los prejuicios. Los clasifica en:

- i. **Ídolos de la TRIBU**: antropomorfismo, dejarse llevar de las apariencias, tendencia a desechar los planteamientos que contradicen nuestras teorías previas.
- ii. **Ídolos de la CAVERNA**: Prejuicios propios del investigador: su temperamento, gustos, educación, los hábitos.
- iii. **Ídolos del ÁGORA**: Errores provocados por la imprecisión y ambigüedad del lenguaje.
- iv. **Ídolos del TEATRO**: Crítica al criterio de Autoridad, la aceptación acrítica de las opiniones de los antiguos.

## Nicolas Maquiavelo

(1469 - 1527) Realismo político, *El Príncipe*. Fue durante años uno de los políticos más importantes de la República de Florencia y con su experiencia redactó uno de los tratados más influyentes en el pensamiento político de todas las épocas. El hombre es malo por naturaleza y por ello la política no debe basarse en la ética, sino en el consenso de los intereses particulares. En política rigen la necesidad, la supervivencia del Estado -o lo que es lo mismo la del Príncipe-, y el principio del mal menor -dado que el mal es inevitable-.

## Tomas Moro

(1478- 1535) Fue Primer Ministro de Inglaterra con Enrique VIII, que lo condenó a muerte. En su obra *Utopía* nos propone una sociedad justa y fraterna organizada por la Razón; igualitaria, donde el trabajo y la educación son obligatorios, los cargos electos, y una moral racionalista basada en la tolerancia religiosa.

## Martín Lutero

(1516- 1626) La rebelión de Lutero contra la corrupción en la Iglesia Católica supondrá la ruptura de la unidad del Cristianismo en el Cristianismo Romano y el





Reformado o Protestante. Su reforma se basa en que el hombre es malo por naturaleza y sólo la estricta observancia de los mandamientos de Dios le pueden llevar a la salvación. La salvación se consigue siendo muy autoexigente en el día a día, haciendo bien todo lo que haga, y no sólo mediante la confesión -un acto puntual de arrepentimiento-. Todo hombre puede hablarle directamente a Dios.

## La Revolución Científica

El cosmos aristotélico no es un "universo"; está dividido en dos mundos que obedecen a leyes diversas: el sublunar -que estudia la física- y el supralunar -que estudia la astronomía-.

**ASTRONOMÍA:** Aristóteles consideraba que el mundo era cerrado (finito) y lleno -el vacío era inconcebible, no era más que pura nada y como tal, no ocupaba lugar-. Los siete astros: la Luna, Mercurio, Venus, Sol, Marte, Júpiter y Saturno (Urano y Neptuno no se conocían puesto que no se perciben a simple vista), estaban compuestos de una materia incorruptible y sin peso que llama **eter**, y engastados en esferas igualmente etéreas con el movimiento propio de los cuerpos perfectos: movimiento circular y uniforme, que no tiene principio ni fin y es el más acorde a la eternidad que caracteriza a los cuerpos celestes.

Envolviendo las esferas que contienen a los siete cuerpos celestes está la esfera de las estrellas fijas. Como se observa, ésta gira igualmente alrededor de la Tierra diariamente. Coherente con el principio fundamental de Aristóteles respecto al movimiento: "todo lo que se mueve es movido por otro", el movimiento de las esferas celestes es transmitido por fricción por un "primer motor" o "motor inmóvil" (que Aristóteles y Santo Tomás han identificado con Dios).

**FÍSICA:** Del estudio de las leyes que rigen el espacio sublunar se ocupa la física. Este mundo está compuesto por los cuatro elementos de Empédocles: tierra, agua, aire y fuego, cada uno con su "lugar natural". Por esta razón LA TIERRA ESTÁ INMÓVIL EN EL CENTRO DEL MUNDO ocupando su "lugar natural" -esta será una de las razones esgrimidas contra el heliocentrismo-. Decir que la tierra se mueve es ir contra el núcleo de la teoría aristotélica, contra su bien fundada concepción del mundo).

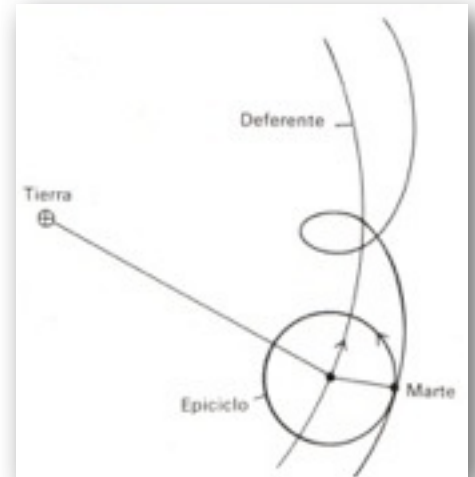
## Anomalías más importantes de la ciencia aristotélica

- Variación de las distancias del Sol a la Tierra. Efectivamente el sol se ve más grande en verano que en invierno, y algunos planetas brillan más en determinadas épocas, muestra de que las distancias de estos astros a la Tierra varían.

- Precesión o movimiento retrógrado de los planetas. Los planetas retroceden aparentemente en determinadas fases de su trayectoria celeste; esto es así porque la Tierra los adelanta -o es adelantada- en su órbita alrededor del sol.

- Las manchas solares ... cuya aparición y desaparición estaba expresamente prohibida en la física aristotélica; en el mundo supralunar no había movimientos de generación o degeneración, solo los circulares.

- Además, la observación de las trayectorias de los proyectiles de la artillería, que no concuerda con lo predicho por la física aristotélica -que decía que debían moverse describiendo un arco de circunferencia al actualizar dos potencias a la vez-, agrega más confusión sobre la validez de la teoría física de Aristóteles.



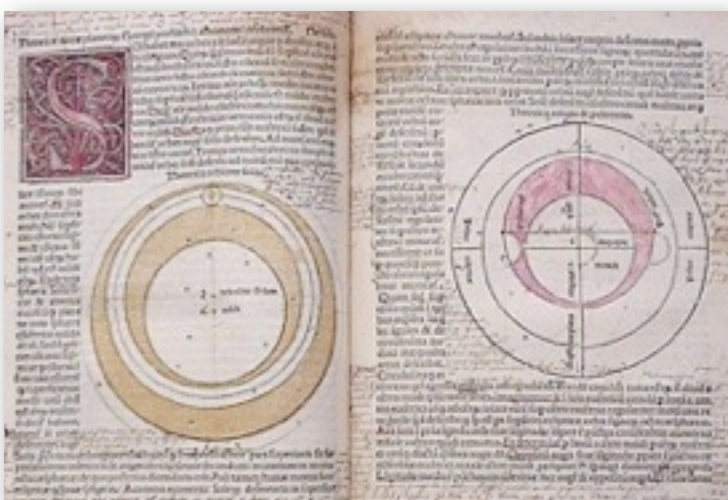
A pesar de las anomalías del sistema aristotélico es de tal solidez y coherencia que resulta más interesante modificarlo que suplantarlo... Y esto será lo que haga **Ptolomeo** en el siglo II d. d. C. (Alejandría) agregando epiciclos, esferas que giran sobre las esferas, complicando el esquema aristotélico. A lo largo de la Edad Media, a medida que mejoran los aparatos de observación -brújulas, cronómetros, sextantes, etcétera-, empeora la capacidad del modelo ptolemaico-aristotélico de explicar los movimientos de los planetas. Los astrónomos irán añadiendo elementos geométricos cada vez más complejos para intentar hacer coincidir las observaciones con la teoría; además se ha ido incrustando dentro de la Teología Cristiana, especialmente gracias a Santo Tomás de Aquino, hasta formar una parte más de la Escolástica, o sea, el dogma de la Iglesia Católica.

## Nicolás Copérnico

(1473 - 1543) Clérigo polaco que postula por primera vez el sistema heliocéntrico apoyándose en datos observacionales. Platónico pertinaz considera que el sistema Ptolemaico es demasiado artificioso: el cielo debe estar organizado de una forma simple y armónica.

En 1543, el año de su muerte, se publica *De revolutionibus orbium coelestium*. Las tesis centrales podrían exponerse así :

\*La Tierra junto con los demás planetas giran



alrededor del Sol.

- \* La Tierra gira además sobre su propio eje.
- \* La Luna gira alrededor de la Tierra.
- \* Las estrellas están fijas.

La ventaja fundamental que ofrece respecto al modelo de Ptolomeo es su mayor simplicidad para explicar los movimientos aparentes de los planetas. Sin embargo sus desventajas son muchas, las más importantes serían:

- Oposición a las fuentes supremas de autoridad: Aristóteles (al que se referían como "el filósofo") y a la Biblia —Josué 10,12; Salmo 104,5— Lutero lo calificará de "loco y herético", y los católicos pondrán su libro en el "Índice de libros prohibidos".

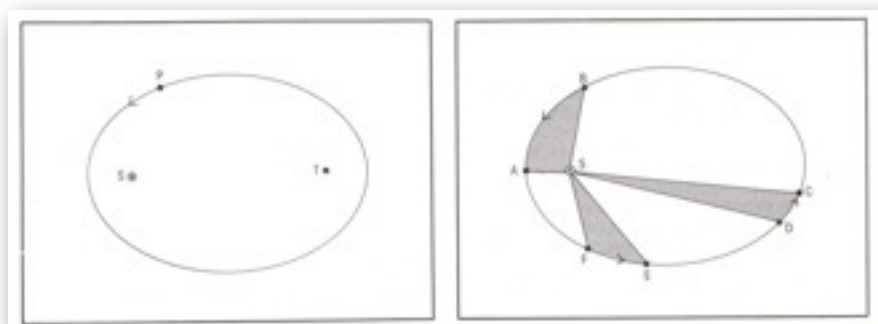
- Oposición al sentido común: No apreciamos que la Tierra se mueva, ¿por qué los pájaros no se desplazan hacia atrás?, ¿por qué caen los cuerpos perpendicularmente?...

En definitiva, podemos decir que el sistema heliocéntrico no desplazará al geocéntrico por evidencias observables sino más bien por motivos estéticos y místico-religiosos (neoplatonismo).

### Johannes Kepler

(1571 - 1630) Astrónomo holandés que trabajó con Tycho Brahe. Seguidor de Copérnico, veía en su heliocentrismo una confirmación de su pitagorismo y neoplatonismo (simplicidad, armonía y ajuste de las irregularidades aparentes a las regularidades de la matemáticas). Describió el movimiento de los planetas con sus conocidas tres Leyes -o leyes de Kepler-:

1. Los planetas giran alrededor del Sol describiendo órbitas elípticas con el Sol en uno de sus focos.
2. La velocidad vectorial de los planetas es constante: la línea que los une al Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.



3. Los cuadrados de los períodos de revolución de los planetas son proporcionales a los cubos de sus distancias al Sol.

Lo importante es que las órbitas -no esferas- son elípticas, no circulares: ¡la observación prima sobre la metafísica!; y que los movimientos de los planetas pueden explicarse utilizando fórmulas matemáticas. Estas leyes, que son coherentes con las observaciones que realizan los astrónomos, suponen, de facto, el fin de la física aristotélica.

## Galileo Galilei

(1564 - 1642) Aunque su contribución cuantitativa a la astronomía fuera menor que la de su amigo Kepler, Galileo es una figura clave en la Revolución Copernicana. Combate las objeciones contra el copernicanismo y ayuda, con sus trabajos sobre MECÁNICA, a derrocar las estructuras de la física aristotélica en la cual se apoya el geocentrismo. Cuando publica sobre astronomía, ya es un científico reputado por su trabajo sobre las leyes del péndulo y sobre la caída de los cuerpos, que ha descrito como un movimiento uniformemente acelerado -y a cuantificado la constante gravitacional,  $9,8 \text{ m/s}^2$ -.

En *El mensajero celestial* (1610) presenta argumentos a favor del heliocentrismo basados en sus observaciones con el telescopio, que él había perfeccionado:

- I. Observó cráteres lunares y manchas en el sol.
- II. Descubre los satélites medíceos -los cuatro satélites de Júpiter- y que cumplen las leyes de Kepler (¡no todos los astros giran alrededor de la Tierra).
- III. Observó las fases de Venus, inexplicables desde el geocentrismo.

En *Diálogos sobre los dos grandes sistemas del mundo* (1632) presenta argumentos racionales a favor del heliocentrismo, por ejemplo: vista la magnitud de la esfera de las estrellas, parece más razonable que sea la Tierra la que gira sobre sí -¿qué velocidad tendría que mantener aquella para girar  $360^\circ$  en 24 horas?-.

Es procesado por estas opiniones -que son contrarias al dogma cristiano, donde se funde la religión con las doctrinas aristotélicas- y se produce un juicio ante la Inquisición. Se va a defender usando argumentos teológicos, sobre todo que el Universo es la obra de Dios, y él nos ha dado la inteligencia para descubrir cómo lo ha hecho; mientras que el relato Bíblico es simbólico -no científico- y por tanto no hay que tomarlo en un sentido literal -cómo había defendido Averroes-. La Iglesia le obliga a abjurar en 1633. Desde este momento hasta su muerte dedica todos sus esfuerzos a establecer las leyes de la mecánica rebatiendo los conceptos aristotélicos.

Para Galileo, y a partir de él para toda la ciencia moderna lo esencial de los fenómenos es sólo aquello que puede cuantificarse (materia y movimiento) y por tanto expresarse en lenguaje matemático: el libro de la naturaleza, nos dice, está escrito en caracteres matemáticos. Introduce el método de investigación científica que podemos llamar matemático-experimental (o hipotético-deductivo). Cuando Galileo analiza el movimiento de caída de un grave, no le interesa como a Aristóteles “el porqué” - recuerda que para el estagirita la piedra caía “por que” tendía a su lugar natural- sino el “como” se produce el movimiento.

