

1. LA REVOLUCIÓ CIENTÍFICA

a) Concepte de revolució

Per revolució científica entenen el període de renovació de les ciències de la naturalesa ocorregut entre els segles XVI-XVIII i que va començar amb la publicació del *Revolutionis orbium celestium* de Copèrnic i l'obra *De fabrica corporis humani* de Vesalio en 1543 i que culmina amb la publicació de la *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* de Newton en 1687.

Durant aquest període es constitueix la ciència moderna amb les aportacions fonamentals de Galileu, Kepler, Descartes i Newton.

Les principals **característiques** d'aquest moviment són:

- a) Interès centrat en el **coneixement de la naturalesa**.
- b) **Aplicació de la matemàtica a l'estudi de la física**.
- c) Creació del **mètode científic** com a guia de la recerca.
- d) Incorporació de recursos **instrumentals i tècnics a l'investigació**.
- d) Creació d'una **comunitat científica** aglutinada en algunes universitats com Oxford, París i Pàdua. Comunicació entre científics a través del correu i la premsa. Creació a Londres de la Real Society, presidida per Newton des de 1703 fins la seva mort en 1727.

Sobre el propi significat de revolució hi ha autors que més que revolució prefereixen entendre el canvi de forma progressiva i parlar d'una **evolució científica** ja que molts dels estudis de mecànica i física característics de la nova ciència ja s'havien tractat en algunes escoles medievals. Aquesta és la tesi d'autors com Duhem i Crombie.

Per contra, **Kuhn** considera que aquesta visió progressista de la ciència només pot aplicar-se al que ell crida ciència normal, és a dir la ciència disciplinada que manté unida a la comunitat científica (professors, investigadors, estudiants...) al voltant d'un **paradigma** durant llargs períodes de temps. Aquests paradigmes funcionen com a dogmes i intenten reduir qualsevol anomalia que amenaci la seva estructura. Kuhn, al contrari que **Popper**, que considera que la **ciència progressa** per la interacció de verificació-refutació, sosté que la ciència funciona per l'acumulació de teories destinades a reforçar un paradigma.

Però, hi ha anomalies sosté Kuhn, que es resisteixen a ser integrades i amb el temps es vigoritzen creant una crisi al paradigma en vigor. Després d'una època de confusió o revolució, on tots els agents científics treballen no per integrar les anomalies sinó per crear un nou paradigma, és quan

realment progressa la ciència. Així el progrés científic es produeix per un canvi de sabers segons una nova visió del món. En la revolució copernicana, el pas del geocentrisme a l'heliocentrisme es produeix per un canvi de posició entre el Sol i la Terra i no per acumulació de sabers. Encara que a la tesi de Kuhn podríem objectar-li l'aportació dels recursos instrumentals i tècnics.

En l'actualitat, el desenvolupament de la ciència i la tecnologia ha provocat grans catastrofes ambientals i el canvi climàtic ens ha conduït a desenvolupar una nova relació amb la naturalesa en la qual el principi immanentista i animista d'Aristòtil tornant a estar presents.

2. CONTEXT SOCIOPOLÍTIC

El Renaixement va modificar l'economia fent florir les ciutats, la indústria, l'artesania, els transports i el comerç. Aquesta nova situació canvia la imatge social de l'Edat Mitjana, ara són els artistes, artesans, enginyers els que afronten els reptes productius, l'art i la tècnica aconsegueixen un nou status, més elevat i que contribueix directament en l'àmbit de l'economia en intensificar l'aprofitament dels recursos naturals.

La nova metodologia de la ciència basada en l'observació directa va ser desenvolupada a l'Escola de Pàdua incrementant-se amb l'aportació de l'experimentació i el desenvolupament de la tècnica. La ciència és intransigent quant a la seva autonomia i promou la seva utilitat. L'objectiu de la ciència és el coneixement de la naturalesa i aquest serà també l'objectiu de la filosofia.

La traducció i la difusió de les obres dels científics grecs acceleren el desenvolupament de la mecànica. Una comunitat d'intel·lectuals grecs assentats a Florència traduiran els originals dels filòsofs presocràtics i hel·lènics, recuperaren la física original d'Aristòtil i els estudis matemàtics del platonisme i el neoplatonisme. Les tesis d'Aristarc i d'Hiparc, astrònoms hel·lenics, van a servir d'inspiració a Copèrnic i Kepler. Les obres d'Euclides i Arquímedes inspiraren a Galileu i Leonardo da Vinci.

Els filòsofs de la naturalesa van exercir una gran influència en identificar els problemes de la natura i l'home. Els humanistes van aconseguir un estatus social molt reconegut i van començar a crear-se noves classes socials com a conseqüència de la bonança econòmica.

3. LA REVOLUCIÓ ASTRONÒMICA

L'astronomia ocupa un lloc privilegiat en el desenvolupament de la nova ciència. Passar d'un sistema geocèntric, amb la Terra pesada i immòbil al centre de l'univers a un sistema heliocèntric amb el Sol com a centre universal va causar grans canvis en tots els àmbits, no solament en el científic sinó també en el polític i social.

Que la Terra es movia ja va ser assenyalat per Filolao i Aristarc en la Grècia clàssica i hel·lènica. Al segle XIV Nicolás de Oresme va apuntar la possibilitat que així fos i més tard Nicolás de Cusa, astrònom precursor de la nova ciència, va afirmar el moviment terrestre i el seu deixeble Giordano Bruno la va defensar amb la seva vida.

Causas que faciliten el canvi de paradigma

- a) El principi d'economia expressat per **Ockham** que la naturalesa segueix sempre el camí més curt.
- b) La resolució del conflicte tradicional entre **físics i geòmetres**. Els físics abandonen la metafísica i apliquen la matemàtica a les seves recerques, resolent així el problema de les esferes ptolemaïques.
- c) Canvi de mentalitat provocat per la **Reforma religiosa** i el descobriment d'**Amèrica**.
- d) Les noves relacions entre matemàtica i realitat afavoreixen el desenvolupament de **l'òptica** que amplia l'accés a l'estudi de la naturalesa més enllà de l'observació sensorial tant dels cossos celestes com dels microorganismes.

L'heliocentrisme de Copèrnic

L'heliocentrisme de Copèrnic s'inicia afrontant el problema dels equants o les esferes del sistema ptolemaic que sempre havia estat una tesi confusa (anomalia científica per Kuhn) i el moviment de la Terra. Va exposar les seves conjectures en una petita obra anomenada *Commentariolus* basada en les idees següents:

1. No hi ha un centre únic per a totes les esferes.
2. El centre de la Terra no és el centre de l'univers.
3. Totes les esferes giren al voltant del Sol.

4. La distància entre la Terra i el Sol és insignificant comparada amb l'altura del firmament.
5. El moviment del firmament és aparent, la cosa que es mou és la Terra, el firmament és immòbil.
6. El moviment del Sol també és aparent, és la Terra la que es mou.
7. El moviment de la Terra explica la diversitat de moviments aparents en el cel.

El manuscrit es va difondre ràpidament generant problemes d'enormes conseqüències entre els cristians perquè enfonsava les explicacions del Gènesi i la posició intermèdia que ocupava l'home entre Déu i la natura. Si l'univers és infinit, on es trobava Déu i on podien trobar-se Déu i l'home? Aquestes tesis alteraven l'ordre natural i moral dissenyat per la cristiandat.