

CIÈNCIES PER AL MÓN CONTEMPORANI

UNITAT 0 — EL MÈTODE CIENTÍFIC

El **mètode científic** és allò que hem fet servir per determinar les teories científiques. Consta d'aquest procediment:

- Observació
- Hipòtesi
- Investigació, Experimentació ...
- Formulació de la teoria

Serendipitat: facultat de fer descobriments afortunats i inesperats accidentalment.

UNITAT 1 —L'UNIVERS I LA TERRA

Qui va ser Galileu ?

Galileu va ser un científic de finals del segle XVI meitat del XVII. Ha estat considerat el pare de la ciència i el pare de la ciència moderna, degut a les seues investigacions en el camp de la física , l'astronomia i les matemàtiques. L'any 1610 va descobrir els quatre satèl·lits majors de Júpiter, les taques solars i l'existència de cràters a la lluna. També va contribuir de manera decisiva, juntament amb Copèrnic i Kepler, a demostrar que la terra girava al voltant del Sol i no a l'inrevés. Tot això ho pugué fer gràcies al telescopi. També va ser el primer científic que va observar la Via Làctia amb un telescopi. Així, va descobrir que estava formada per una quantitat enorme d'estrelles.

Nebuloses espirals

Les nebuloses espirals, són galàxies independents, comparables amb la Via Làctia, separades entre si per un espai buit de milions d'anys llum. Aquesta distància s'ha pogut estimar gràcies a la lluminositat de les seues estrelles.

La Via Làctia i el Sol

La Via Làctia és un conjunt d'estrelles, agrupades formant espiral. El Sol, comparat amb aquest gran cúmulo d'estrelles, és una estrella vulgar situada a un dels braços de l'espiral.

L'expansió de l'Univers

L'efecte Doppler diu que quan un objecte en moviment emet ones, la freqüència que ens arriba d'ell, varia amb la velocitat a la que es mou. Aquest fenomen va ser utilitzat per a determinar el moviment relatiu de les altres galàxies respecte de la nostra. Així, es va descobrir que les galàxies s'allunyen entre elles. Al comparar la distància entre elles l'any 1929 es va determinar que com a més lluny es trobaven les galàxies, més ràpidament s'allunyaven. Això demostra que l'univers s'està expandint.

Retrocedint en el temps, cada vegada les galàxies estarien més juntes, fins arribar al moment en què tota la matèria de l'univers estaria concentrada en un sol punt. Aquest seria el moment

en que es va originar l'Univers, el **Big Bang**. Estudiants del Big Bang, van determinar que si realment va succeir aquesta explosió, encara ens n'hauria d'arribar una radiació. I, efectivament, aquesta radiació va ser detectada el 1965

D'on surt l'energia de les estrelles ?

Les estrelles estan formades majoritàriament per hidrogen i heli. Les estrelles obtenen la seua energia mitjançant el procés de fusió nuclear, al qual en fusionar-se dos àtoms d'hidrogen se'n forma un d'heli i, a causa d'aquest procés, s'allibera una gran quantitat d'energia (aquestes reaccions generen una temperatura d'uns $4 \cdot 10^7$ °C).

Fases de la vida de les estrelles

- Les estrelles es formen en núvols de gas interestel·lar. Quan aquests núvols són prou grans, es contrauen a causa de l'atracció gravitatòria i s'escalfen fins que la temperatura és tan elevada que es fusionen els àtoms d'hidrogen. Aleshores s'allibera una gran quantitat d'energia, l'antic núvol de gas s'expandeix, comença a brillar i es converteix en una estrella. La durada d'una estrella i la manera com acaba depèn de la seua massa inicial.
- Quan el nucli de l'estrella es queda sense hidrogen, llavors fusiona l'hidrogen de les capes externes i es converteix en una **estrella gegant vermella**.
- Al final de la fase anterior, fusiona heli i forma carboni i oxigen (que allarguen una mica la seua vida), fins que s'acaba convertint en una **estrella nana blanca**.

Les estrelles grans (massa 9 vegades més gran que la del sol) viuen molt menys temps perquè la seua temperatura és més elevada i fusionen hidrogen molt més ràpidament.

- Quan es queden sense combustible, esclaten en una enorme explosió, anomenada **supernova**. Durant uns quants mesos brillen molt i expulsen a l'espai bona part de matèria.
- Quan s'apaguen, es converteixen en una **estrella de neutrons** o si son extremadament grans, en un **forat negre**.

La matèria que expulsen pot acabar formant núvols de gas interestel·lars. Així, les properes estrelles poden contenir elements pesants formats a la supernova

Les supernoves

Una supernova és una explosió estel·lar, causada per l'última etapa d'algunes estrelles . Durant aquesta explosió, s'emet una gran quantitat de llum. Després d'aquesta explosió, la matèria es concentra i esdevé una estrella de neutrons que gira sobre si mateixa.

Els forats negres

Un forat negre és una concentració de matèria d'altíssima densitat, originant una atracció gravitatòria tan alta que ni la llum pot escapar. Tot allò que "cau" a un forat negre no en surt: s'escalfa i es converteix en raigs X.

Com es va crear el sistema solar ?

Seguint el procés de la creació de les estrelles (teoria nebular), el sistema solar es va formar fa 4.600 milions d'anys. Inicialment, a partir d'un núvol de gas i pols i gràcies a una força gravitatòria, la matèria del núvol es va contreure i va començar a girar sobre si mateixa. La majoria matèria es va quedar al centre, formant el Sol i la resta va expulsar-se a l'exterior, originant els planetes. Així es va formar el sistema solar.

La formació de la Lluna

La teoria més acceptada diu que la Lluna es va formar a causa de l'impacte d'un planetoide de massa similar a la de Mart contra la Terra primitiva. Els materials expulsats cap a l'espai a causa de l'impacte es devien ajuntar per l'atracció gravitatòria i van formar la Lluna. Això justifica que la Lluna tingui una composició similar a la de la superfície Terrestre.

La formació de la Terra

Poc després de formar-se, la Terra tenia una atmosfera amb pocs gasos i contínuament s'hi produïen xocs de meteorits, erupcions volcàniques... Això va elevar-ne la temperatura. Durant aquest període, els materials es van dipositar per ordre de densitat decreixent (de més densos a menys densos). A poc a poc la superfície de la Terra es va refredar, l'aigua es va condensar i van aparèixer els oceans. La caiguda de meteorits i l'erupció de volcans va anar cessant progressivament (tot i que encara se'n produeixen)

Els mètodes per conèixer l'interior de la Terra

Podem determinar com és l'interior de la Terra a través d'aquests mètodes

- L'energia geotèrmica. Ens diu que cada 100 metres la temperatura augmenta 3 °C. Així, podem determinar que a l'interior de la terra la temperatura és de milers de graus centígrads.
- A través dels camps magnètic. Així podem constatar que l'interior de la terra és una zona molt rica en ferro
- A través dels meteorits. La Terra és una composició de molts fragments de roca (meteorits). Si n'estudiem la seua composició, podem determinar mes o menys de quins materials està format el planeta.
- A través dels terratrèmols. Quan es generen terratrèmols, s'emeten un seguit d'ones sísmiques que es desvien per l'interior del planeta. Així, amb les dades enregistrades pels diferents sismògrafs distribuïts arreu del planeta, podem determinar-ne el seu interior. Les diferents ones sísmiques i les seues característiques són aquestes:
 - Ones P: Són les primeres que es produeixen: Es transmeten a través de tots els materials.
 - Ones S: S'emeten després de les P i només es propaguen a través dels elements sòlids.
 - Ones L: Aquestes ones són superficials. Es propaguen a través de la superfície terrestre, fan vibrar el terreny i causen els desperfectes.

Alfred Wegener

Wegener fou un científic que, a principis del segle XX va estudiar la forma dels continents. Va observar que els perfils d'Àfrica i Amèrica del Sud encaixaven. També se'n va adonar que els fòssils de fa milions d'anys coincidien amb els trobats a diferents parts del planeta. Així, Wegener va suposar que els continents en un principi estaven tots junts i es movien amb el temps i va formular una teoria anomenada **deriva dels continents**.

La deriva continental

La teoria de la deriva continental diu que els continents es mouen uns respecte als altres (van a la deriva). Això ve determinat perquè els continents es troben sobre diferents plaques tectòniques, i aquestes es van desplaçant sobre el mantell.

Límits entre plaques litosfèriques i el seu funcionament

L'escorça terrestre és com un trencaclosques. Està formada per diferents plaques litosfèriques que encaixen entre elles. Aquestes plaques tenen un moviment i com a conseqüència, creen uns límits entre elles. Hi ha tres tipus de límits:

- Límits constructius (o divergents): dues plaques litosfèriques es van separant. La seua separació origina una sortida de magma al fons de l'oceà. Aquest magma es va refredant i va creant les dorsals oceàniques, unes serralades muntanyoses que es troben al fons marí. Com a conseqüència de l'expansió d'aquestes dues plaques, trobem un altre límit: el límit destructiu o convergent
- Límits destructius o convergents. En aquest cas, la placa litosfèrica de l'oceà que és desplaçada pel límit constructiu, subdueix sota una altra placa litosfèrica, es va escalfant i a poc a poc es va desfent. A causa d'això, de vegades, s'originen volcans. Si la subducció és entre dues plaques terrestres, es formen serralades (L'Himalaya)
- Hi ha uns altres límits, els límits passius, que ni creen ni destrueixen escorça; simplement, les plaques tenen un desplaçament lateral. (la falla de San Andrés)

De vegades, el moviment de plaques litosfèriques pot originar illes volcàniques a causa del magma que surt, com les Illes Canàries.