

## **PER A ASSEGURAR-NOS DE L'EXISTÈNCIA DE DÉU, N'HI HAURIA PROU AMB LA CONTEMPLACIÓ DE L'UNIVERS PER A CONVENÇE'NS D'AQUESTA VERITAT**

*Lluís Papiol Molné*

La filosofia és definida en algunes escoles contemporànies com una concepció integral de l'Univers. En aquest cas l'Univers és sinònim de realitat total o de conjunt de tot el que existeix en l'espai i en el temps. En un sentit estricte, l'Univers comprèn només la Natura, i en un sentit ampli, abasta també l'Espiritual. Els dos termes Terra i Humanitat són expressions corrents a la Filosofia. Algunes vegades l'Univers és considerat no com una part de l'objecte de la Filosofia (diferent de Déu i de l'home), sinó com el seu objecte únic. Llavors cal interpretar la Filosofia com una concepció general (mecànica o energètica, natural o espiritual) del món.

L'Univers té, a més, un segon aspecte per a l'home i la dona. Aquests, efectivament, no només formen part de l'Univers. Sinó que és un món dins d'un altre món. L'home i la dona tenen la virtut de representar l'Univers i la necessitat de coneixe'l per al compliment íntegre dels seus fins. La ciència no té cap altre objecte: indagar les lleis de la Natura per poder servir-se'n d'ella. Però, a més, el món abasta un profund sentit moral per a l'home. És l'obra del Déu Creador, la mà del qual es revela tant en el conjunt com en les parts més recòndites. Per si no n'hi hagués prou amb la limitació humana per tal d'assegurar-nos de l'existència de Déu, n'hi hauria prou amb la contemplació de l'Univers per convenç-se'ns d'aquesta veritat.

Segons la Vulgata (versió llatina de la Sagrada Escripura única reconeguda com a canònica. La portà a terme Sant Jeroni a precís del Papa Sant Damas, des de l'any 384 fins al 405, per posar remei a la confusió regnant de textos bíblics llatins). El Firmament és la volta celestial on estan aparentment els astres, com una volta de vidre que constituïa el vuitè cel dels antics, amb estrelles fixes. A aquest cel se li suposava ser el primer mòbil, perquè es pensava que arrossegava als altres cels dels planetes, anomenats també cels in-

feriors. Hi havia autors que emplaçaven aquest cel a sobre del firmament. És l'espai celestial en el que es mouen els astres.

Tots els autors antics van tenir del Firmament idees més o menys inexactes. Els egipcis imaginaven l'Univers com una espècie de cavitat, com un plat gran posat del revés. La terra formava el fons, el cel estava sostingut per quatre grans cims de muntanyes formant com una espècie de volta de ferro en la qual estaven suspesos els astres a través dels cables. Per això en l'escriptura jeroglífica el cel era representat per una línia horitzontal i en els extrems dues línies curtes o guions verticals que representaven els punts que sostenien el cel.

També els caldeus i babilonis representaven el cel d'una manera semblant a una volta de ferro o metall dur forjat pel déu Marduk, que es recolzava en un mur gran i fort que rodejava la terra i tenia uns forts pilars anomenats «fonament del cel». Tenia dues portes, una davant de l'altra: la d'Orient, per on sortia el sol al matí, i la d'Occident, per on marxava al vespre. De dia el sol aclaria amb els seus rajos aquesta volta metàl·lica i de nit la recorrien les estrelles.

No diferien molt les idees que tenien del cel o firmament els grecs i els romans. Per a ells el firmament era com una espècie de volta de vidre a la qual estaven adherides les estrelles fixes, i en la qual es movia el cel inferior o dels planetes. Però en els poemes més antics, com a la Iliada o l'Odissea, el cel s'anomenava de bronze o de ferro. Totes aquestes representacions del firmament són poètiques, però no científiques.



Disc de Nebra, representa la cúpula del cel nocturn. Trobada a la muntanya Mittelberg, a Saxònia Anhalt. És la representació més antiga, de fa 3.600 anys, data en què s'ha datat.

No falten a la Sagrada Escripura, en especial als llibres poètics, imatges o representacions poètiques del cel semblants a la dels altres pobles antics. Així, en el llibre de Job, en les paraules d'Eliu es comparen els cels amb un mirall fos o brunyit. En altres textos, com a Isaïes, es comparen a una espècie de conopeu o mosquiter o de tenda que Déu estén. En el salm 103,2, a una espècie de vel o de pell: tenda. Però totes aquestes no són sinó imatges poètiques del firmament. La paraula firmament es deriva de l'arrel hebrea ragak, que significa trepitjar, picar, donar cops de martell, estendre com es fa amb làmines metàl·liques. És, per tant, pel que sembla, una paraula sinònima d'expansió o espai. Així, Moisès ens descriu la formació del firmament en el segon dia de la Creació. I Déu va dir: Que es faci un firmament o una expansió en mig de les aigües i separi les aigües de les aigües. I Déu va fer un firmament en expansió, i separà les aigües de sota del firmament de les que estaven per sobre del firmament. I es va fer així. I Déu anomenà al firmament cels. De manera que, segons Moisès, el firmament era una espècie de mur de divisió o de separació entre les aigües superiors i inferiors. En el firmament Déu va fer brillar el Sol, la Lluna i les estrelles. I les aus volen per sobre de la Terra davant de la faç del firmament amb les seves estrelles pregona i canta la glòria de Déu.

La gènesi pot dividir-se en quatre part. La primera que arriba fins a la història del gènere humà, des d'Adam fins al diluvi. La segona des de Noé fins a Abraham. La tercera descriu les accions d'aquest Patriarca fins a la seva mort. A la quarta s'expliquen els fets d'Isaac, Jacob i Joseph fins a la mort d'aquest gran Patriarca.

A la vulgata també s'hi descriu la Genealogia de Jesús-Crist, la seva concepció per obra de l'Esperit Sant; el seu bateig, predicació, la seva crucifixió, mort i resurrecció, l'ascensió als cels i està assegut a la dreta de Déu.

Crist, que significa ungit, nom grec del Messies, personatge promès pels profetes de l'Antic Testament i ardentment esperat pels jueus. Segons els Evangelis, va néixer de Maria Verge a Betlem.



Adam i Eva. Formació d'Eva

Segons el Gènesi, Adam fou el primer home, creat per Déu a la seva imatge i semblança. El seu cos va ser tret de la Terra i va rebre l'alè vital directament de Déu. Eva va ser la primera dona creada per Déu i formada per una costella d'Adam. D'ells descendeix el gènere humà. Els descobriments de la paleontologia sobre l'evolució i l'origen de l'home han obligat els teòlegs a una profunda reflexió sobre els orígens de l'home i la dona, tal com els presenta el Gènesi.



Adam i Eva expulsats del Paradís  
Posats al Paradís, van desobeir Déu  
i cometeren el pecat original, la conseqüència  
es transmet a tots els éssers humans, llevat  
de la Mare de Déu.



Cain i Abel oferint el seu sacrifici. Segons la  
Gènesi, eren fills d'Adam i Eva.



Mort d'Abel  
Cain assassinà el seu germà Abel per  
gelosia, perquè l'odiava, ja que el creia  
més afavorit per Déu.



Diluvi universal  
Càstig que imposà Déu als homes i  
dones en temps de Noé, patriarca bí-  
blic, pare de Sem, Cam, Pam i Jafet.



Una escena del Diluvi



Noè envia un colom a la Terra. Va construir, per ordre de Déu, l'arca que el va salvar, juntament amb la seva família i una parella de cada espècie d'éssers vius, del diluvi universal. Segons la Bíblia, va ser el primer home que cultivà la vinya i elaborà el vi.



Abraham és visitat per tres àngels. El primer dels grans patriarques de l'Antic testament. Déu el va treure de la seva pàtria i li va prometre donar-li una descendència tan nombrosa com les estrelles del cel. De la seva dona Sara va nèixer Isaac, pare de Jacob, de qui procedeix el poble d'Israel.



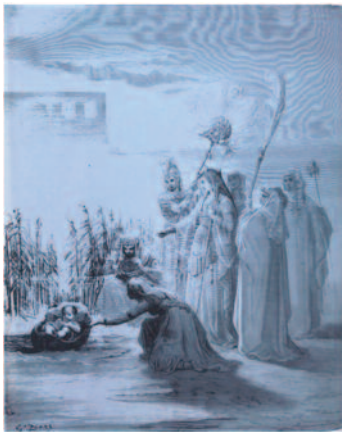
Abraham i Isaac portant llenya per al sacrifici. Fou destinat coma víctima com a prova de la fe d'Abraham. Déu premià la seva Fe i Isaac va ser retornat al seu pare.



Isaac beneït Jacob. Jacob emigra a Egipte amb tota la seva família. El faraó li cedeix el país de Gessen. Els seus dotze fills donen nom a les tribus d'Israel.



Joseph venut pels seus germans. Joseph, onzè fill de Jacob, fou venut pels seus germans a uns mercaders que anaven a Egipte i entrà d'esclau a la casa de Putifar, oficial del faraó. Explicà profèticament els somnis del faraó i el monarca el va fer primer ministre.



Moisès salvat per les filles del Faraó. Moïses profeta, cabdill i legislador del poble hebreu. Ja de gran, durant la persecució dels hebreus a Egipte, va fugir, on se li va aparèixer Déu sota la forma d'un esbarzer encès, ordenant-li que tragués el poble hebreu d'Egipte i el conduís a Canaan, la terra promesa.



Moisès descendeix del Mont Sinai. Al Mont Sinai va rebre de mans del Senyor, el Decàleg que va entregar al seu poble, actuant de mediador entre Déu i les dones i els homes. Per haver dubtat de la paraula divina va morir sense poder arribar a Canaan.



Bateig de Jesús. El bateig és el primer dels sacraments que borra el pecat original. És el sacrament pel que l'Església, presència espai-temporal de Crist encarnat, aplica a cada home i dona la salvació.



Judici final. La facultat de l'ànima, en la virtut de la qual la dona i l'home poden distingir el bé del mal i lo veritable de lo fals. El judici final o universal és de tota la humanitat per part de Déu, al final dels Temps, per a separar els bons dels dolents. Crist pronunciarà solemnement la sentència: la glòria del paradís per als escollits i les penes de l'infern per als condemnats. La resurrecció i el judici final marcaran el final del temps i de la història.

Tal com ho tinc exposat a l'apartat referent a la Vulgata, on s'exposa que el Firmament és un a volta celestial, que la interpretació de la Bíblia se l'anomena exegesi, la qual, a més, ha de mostrar la compatibilitat dels seus resultats amb el dogma, raó per la qual, sovint es converteix en Teologia Bíblica.

La gènesi narra l'origen del món i els fets històrics, mostrant la seva significació i enquadrant els orígens del poble d'Israel del pla general de Déu sobre el mon.

Com veiem, els egipcis a l'època dels Faraons no eren molt precisos sobre l'evolució de l'univers, però sí que ho eren en la construcció, enginyeria i matemàtiques, ja que en aquestes tres matèries es trobaven a un nivell superior. La piràmide de Cheops es va construir llisa. Es va aixecar entre els anys 3098 i 3075 abans de Crist i la seva alçada és de 148,208 metres. La base d'aquesta gran piràmide és un quadrat de 232,805 metres de costat, el que dona una àrea de la base de 53.084 m<sup>2</sup>. L'exactitud de l'anivellament i enquadrat de la

Piràmide es sorprenent. L'estrella Siri, que anunciava el començament de l'any egipci, en passar pel meridià il·luminava perpendicularment la gran Piràmide i projectava pel conducte de ventilació un filament de llum que arribava al sarcòfag.



Piràmide de Cheops

Certs investigadors que pretenen demostrar la tècnica avançada els grans coneixements matemàtics de l'època dels faraons, han combinat xifres amb les dimensions de la Piràmide de Cheops, d'on s'obtenen aquests curiosos resultats: un costat de la piràmide, que és quadrangular, mesura 232,805 metres, el seu perímetre serà, per tant, quatre vegades més, o sigui, 931,32 metres. Dividint aquest perímetre pel doble de l'alçada:

$$931,22 / 2 \times 148'208 = 3,1416$$

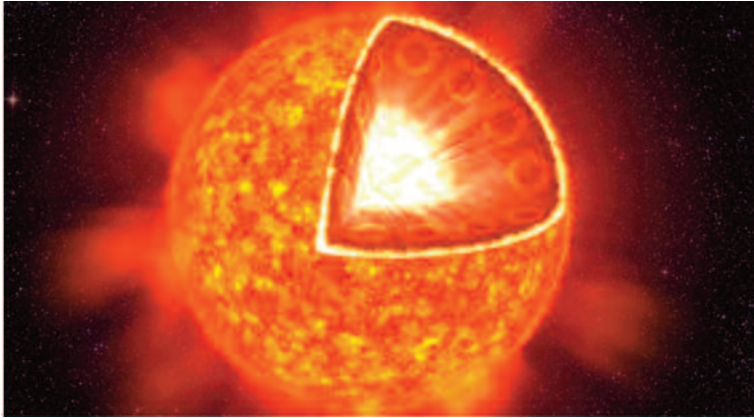
S'obté la longitud de la circumferència d'un metre de diàmetre, o sigui, la coneguda fórmula algebraica «Pi».

Si s'agafa l'alçada de la piràmide, de 148'208 metres, s'expressa en quilòmetres i es multiplica per un milió, resulta la xifra de 148,208.000 kilòmetres, que és aproximadament la distància de la Terra al Sol.

La piràmide de Cheops té un pes aproximat de 5,273.840 tones mètriques i si a aquesta xifra li afegim divuit zeros resulta aquesta quantitat:







Camps magnètics dins del Sol.

Una taca solar consta de dues parts: un nucli obscur i una zona de penombra, menys fosca, que el rodeja. La temperatura de les taques solars és d'uns 2.000 graus menor que la de la fotosfera i d'aquí que semblin fosques en comparar-les amb la superfície més brillant del seu voltant, i s'ha observat que existeix un cicle de màxims i mínims de taques, el període del qual és d'uns 11 anys. Les taques es desplacen d'Est a Oest degut a la rotació solar.

Sobre la fotosfera, es troba a l'atmosfera solar, només observable durant els eclipsis, la massa de la qual és una fracció insignificant de la massa solar. La capa inferior de l'atmosfera és la cromosfera, amb un gruix d'uns 10.000 km. El seu nom és degut al color rosat amb el que es fa visible durant els eclipsis. La seva temperatura varia des de 4.500 ° prop de la fotosfera a un milió de graus a les capes altes. La densitat d'aquestes capes decreix ràpidament amb l'alçada (de  $10^{12}$  partícules per  $\text{cm}^3$  prop de la fotosfera a  $10^9$  al final de la cromosfera). És una regió de gran activitat, i en ella apareixen els protuberàncies, que són enormes columnes gasoses que s'eleva a diversos milions de Km. i després tornen a caure a la cromosfera. La corona solar rodeja la cromosfera i durant els eclipsis es pot veure com una aurora platejada. La seva temperatura és de mig milió a un milió de graus. Els límits de la corona no estan definits; segons alguns astrònoms, s'estén més enllà de la Terra. Des de començaments del segle passat, els astrònoms s'esforcen per arribar a un coneixement de les capes internes del Sol, ja que només es posseeix un estudi detallat de les superficials. Per conèixer l'estructura interna, seria necessari conèixer la composició química, la massa i la història passada del Sol, qüestions que avui en dia no estan totalment contestades. A partir de les dades que s'han pogut obtenir, s'ha elaborat un model que suposa les capes interiors formades hidrogen i heli, a uns 15 milions de graus. L'energia solar es produiria a partir de reaccions nuclears que transformen l'hidrogen en heli.

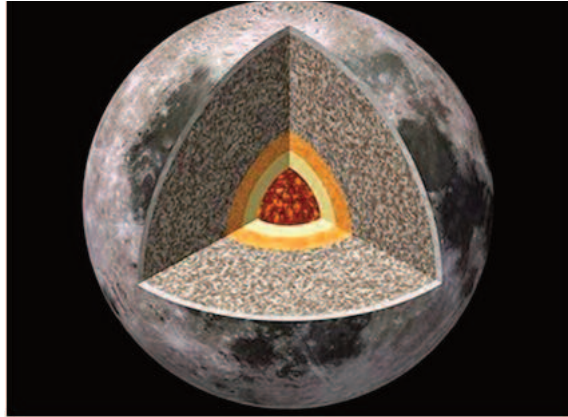
La futura evolució del Sol s'espera que sigui la d'una estrella normal: quan s'acabi l'hidrogen començaran noves reaccions nuclears que consumiran heli i àtoms més pesats. En canviar la seva composició, el Sol augmentarà la seva mida i lluminositat, i es convertirà en una estrella gegant vermella. Es calcula que això passarà dintre de  $10^9$  anys. Quan el combustible s'hagi acabat, el Sol es transformarà en un nan blanc (amb un diàmetre 100 vegades menor que l'actual) i s'apagarà. La vida total del Sol s'estima en  $10^{10}$  anys.

Dins de la Mitologia les divinitats solares van tenir una extraordinària importància en totes les religions politeïstes; en general, estaven associades amb les de la Lluna i la resta dels astres. Així destaca, a Egipte, Ra o Amon Ra, que era el déu solar, creador de la llum i de l'Univers; a Mesopotàmia se l'adorava amb el nom de Shamash; a Pèrsia, amb el de Mitra; entre els fenicis, amb el de Baal; entre els asteques, amb el de Heitzilopochtli. L'Hèlios grec no va tenir fins a l'època hel·lenística més que una importància secundària. El culte llatí al Sol (Sol), adquirí un gran impuls sota la dinastia dels emperadors Severs.

La Lluna.- El nostre satèl·lit, la Lluna, no es troba en els càlculs que es descriuen en les mesures de la piràmide de Cheops, que si fa referència al Sol, però vull que formi part d'aquest article, perquè és l'únic satèl·lit natural de la Terra.

Únic satèl·lit natural de la Terra, de la qual es troba separada per una distància mitja de 384.400 Km. De forma aproximadament esfèrica, el seu diàmetre és de 3.476 Km. (3,6 vegades inferior al de la Terra), el que representa un volum d'unes 49 vegades menor que el del nostre planeta. La massa de la Terra és 81 vegades més gran que la de la Lluna; la gravetat a la superfície d'aquesta representa un 16 % de la que existeix a la superfície de la Terra. Per ser les dimensions comparables a les de la Terra, un fet que no succeeix amb els satèl·lits d'altres planetes, el sistema Terra-Lluna es pot considerar com un planeta doble. Pel mateix fet, les influències mútues són importants (marees). Observat des de la Terra, el diàmetre aparent de la Lluna és de 0,5 %; del mateix ordre que el Sol, el que fa possible els eclipsis.

A la superfície lunar s'observen, fins i tot amb ulleres poc potents, unes zones fosques i unes altres clares. A les primeres se les anomena marees, ja que en un principi els científics van creure que eren regions cobertes d'aigua. Els anomenats mars són planures poc accidentades de color fosc que ocupen aproximadament la meitat de la superfície visible. Les zones clares foren anomenades continents, per oposició als mars. Són regions extraordinàriament abruptes, amb muntanyes de gran alçada: les muntanyes Leibniz, que en alguns casos arriben als 8.200 metres. En aquestes zones apareixen formacions característiques del relleu lunar: els circs o cràters són formacions muntanyoses circulars amb parets interiors fortament verticals i amb pendents suaus a l'exterior. Els circs lunars poden arribar a profunditats de 5.000 metres; el major diàmetre (227 Km) correspon al volcà Clavius. Gràcies a les naus espacials, se sap que a la cara oculta hi ha una absència quasi total de mars.



La Lluna i el seu interior.

La composició química de les roques lunars, determinada a partir de mostres recollides en ella, consisteix en òxids de silici, ferro, alumini, calci i magnesi, per ordre decreixent. També s'han trobat indicis de sodi, potassi, manganès, cobalt i zirconi. La gran majoria de les roques lunars (més del 90%) són de tipus basàltic. Encara que antigament es creia que la Lluna no tenia atmosfera, avui s'accepta la seva existència, encara que molt tènue: unes mil vegades menor que la terrestre. L'existència d'atmosfera i d'aigua en un planeta ajuden a retenir la calor solar. La seva absència quasi total a la Lluna és la causa de les grans variacions tèrmiques que s'hi observen: 120 °C de dia, quan brilla el Sol, i - 150 ° a la nit.

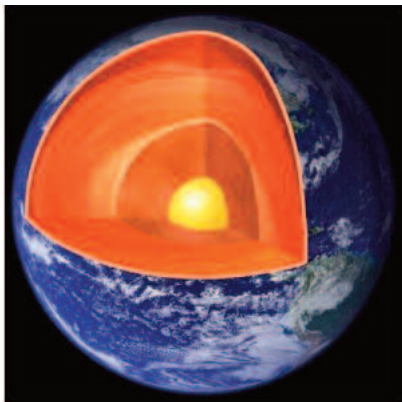
La Lluna té un moviment de rotació cap a la Terra, no rep llum solar i, per tant, no és visible: és la Lluna nova. En dies successius, va fent-se visible una part major de la superfície lunar, fins arribar al quart creixent, en que s'observa la meitat del disc, amb una forma de D invertida. Després del quart creixent, i en dies successius, continua augmentant la part visible de la superfície, fins que amb la lluna plena s'observa tot el disc lunar complet. Això succeeix quan la Terra està entre la Lluna i el Sol. Després de la lluna plena el disc comença a disminuir per la banda contrària., quan només es visible el costat contrari. Quan només és visible la meitat (la forma de la qual és de D) s'ha arribat al quart minvant. A partir d'aquí continua disminuint la superfície visible fins arribar a la lluna nova, començant un altre nou cicle.

## EL GLOBUS TERRESTRE

El nostre planeta és un astre aproximadament esfèric que prové del refredament i solidificació en l'espai d'una massa fluïda incandescent. En el transcórrer del temps, milers de milions d'anys, va passar d'un estat d'incandescència a líquid bullint i, per últim, a sòlid; començant aquest a formar-se des de fora

cap a dintre. Certes substàncies s'han quedat líquides o gasoses, gràcies a la seva constitució molecular especial i avui constitueixen l'atmosfera i els mars.

Es calcula que el naixement de la Terra, com a matèria independent a l'espai, va tenir lloc fa uns 5.000 milions d'anys, però la geologia només s'ocupa de les zones exteriors i sòlides del planeta. Existeixen raons fonamentals per creure que la primera escorça sòlida es va construir fa uns 2.500 milions d'anys. No obstant, aquesta primitiva fase sòlida no és la que actualment coneixem i va ser reabsorbida abans d'establir-se l'actual escorça terrestre.



Planeta Terra.

Per a conèixer l'estructura interna es recorre en primer lloc a l'estudi dels terratrèmols; tot sisme produeix tres classes d'ones que fan vibrar les roques. Les seves velocitats són diferents i se les coneix per ones P a les més ràpides (primàries), ones S a les de velocitat intermitja (secundàries) i ones L o superficials a les més lentes, i que només es produeixen en la superfície del planeta. La velocitat de les ones depèn de l'elasticitat de medi en el qual es propaguen i, per tant, de la seva composició i estat físic. Tant les ones P, com la S, en travessar l'interior de la Terra, pateixen dues vegades un canvi molt brusc de velocitat a dos nivells profunds, i aquest fet s'interpreta com un canvi radical de composició del medi rocós en el qual es propaguen les ones. Als 50 km de profunditat aproximadament es produeix un augment brusc de velocitat que revela l'existència d'una discontinuïtat íntima entre els dos medis, que rep el nom de discontinuïtat o superfície de Mohorovicic, i separa una zona externa o escorça terrestre d'una altra interna o mantell. En arribar als 2.900 km de profunditat, les ones S són reflectides i les P pateixen una altra profunda variació de velocitat. Tots dos fets posen de manifest una altra superfície de discontinuïtat de medis, l'anomenada superfície de Gutenberg, que marca la separació del mantell i la zona més interior de la Terra: el nucli. Així, sismològicament, la Terra s'estructura en escorça, mantell i nucli, amb unes composicions, densitats i elasticitats diferents.

La temperatura de l'escorça augmenta amb la profunditat; d'1 a 5° per cada 100 m. L'augment mig, a tot el globus, s'estima en 3 ° cada 100 m, a aquest valor se l'anomena grau geotèrmic. Si la temperatura augmentés indefinidament, als pocs quilòmetres les roques estarien foses; això no succeeix perquè si fos així les ones sísmiques es comportarien de manera diferent a com ho fan. Per tant, el grau geotèrmic disminueix amb la profunditat; la màxima temperatura, corresponent al nucli, no excedeix dels 6.000 °C.

L'estructura de la Terra s'integra d'una sèrie de capes concèntriques, de densitat decreixent a mesura que la profunditat és menor; les capes més lleugeres, després de l'escorça, són l'hidrosfera o conjunt d'aigua i l'atmosfera.

La Terra no és un astre mort; molt al contrari, posseeix una gran activitat manifestada en canvis físico-químics de les seves roques i en deformacions i fraccionaments de les mateixes. El conjunt d'aquesta activitat és el resultat de dues fonts d'energia: una és l'energia interna del planeta, que obliga a una decantació geoquímica dels elements i que produeix muntanyes, volcans i roques noves i que trenca o modifica la forma dels antics; aquests fenòmens són estudiats per la geodinàmica interna. Una altra font d'energia és el Sol, que evapora les aigües, desencadena l'erosió i destrueix les muntanyes; aquests processos són l'objecte d'estudi de la geodinàmica externa.

L'activitat interna del globus es tradueix a l'escorça en tipus de moviments, i s'observa el predomini de forces tangencials. D'altra banda, els continents descobreixen una tendència molt freqüent a efectuar oscil·lacions en la vertical que no produïen cadenes de muntanyes de plegament. Aquesta tendència s'anomena epirogenèsi i a ella es deuen, en gran part, els avenços i retrocessos del mar sobre les àrees emergides.

Des dels temps geològic que abasten des del moment de la formació del nostre planeta Terra, d'una escorça ben diferenciada fins a l'actualitat. Tradicionalment es divideix aquest gran lapse de temps en cinc grans grups o eres, de durada decreixent: Arcaica (Precambrià). També denominada Arqueozoica; Primària, denominada també Paleozoica; Secundària, es denomina també Mesozoica; Terciària, anomenada també Cenozoica; Quaternària, també Neozoica. Cada era es divideix a la vegada en períodes o sistemes i aquests en èpoques o sèries, subdividits en edats.

Era Arcaica (Precambrià). El Precambrià s'estén des del final dels temps cosmogònics (fa uns 4000 milions d'anys) fins al principi del Cambrià (fa 600 milions d'anys). Durant aquest període es van formar grans gruixos de sediments, que foren metamorfitzats i deformats per successius moviments orogènics. És el primer dels períodes en que es divideix la història recent de la Terra.

Era Primària. Denominada també Paleozoica o dels animals antics. Comprèn 370 milions d'anys, començant fa 600 milions d'anys. És l'era dels trilobits, i també són característics els graptòlits, braquiòpodes i ammonits. Els vertebrats estan representats per peixos, després apareixen els amfibis i rèptils. Durant aquest període tingueren lloc els plegaments caledoniana i hercínica i es formà l'hulla.

Era secundària. S'anomena també Mesozoica o dels animals intermedis. Començà fa 225 milions d'anys, amb una durada aproximada de 140 a 170 milions d'anys.

Al final d'aquesta era hi va haver molt de moviment de continents, les erupcions volcàniques van tenir un gran impacte, especialment els tipus basàltics. L'evolució dels rèptils que dominen els continents i són abundants als mars, comencen a declinar. Els dinosaures eren herbívors i carnívors. El tiranosaure era bípede i carnívor.

Era Terciària. Anomenada dels animals recents. Té una durada de 60-70 milions d'anys. Es produeixen les fases principals de l'orogènia, aquests plegaments elevaren moltes serralades i muntanyes. Com a conseqüència dels moviments orogènics es produïren grans erupcions volcàniques en totes les regions afectades pels plegaments. Els continents van adquirint uns límits i configuracions quasi idèntics als actuals.

La fauna marina es troba caracteritzada pels musclos, els eriçons i els coralls. També abunden els rinoceròtids i els èquids. Es produeix l'evolució dels primats, entre ells els homínids, preparatoris de l'aparició de l'home quaternari.

Era quaternària. També anomenada Neozoica o dels animals nous i Antropozoica, per l'aparició de l'home que va tenir lloc en ella. Començà cap a 2 milions d'anys i s'estén fins al moment actual. El caràcter fonamental d'aquesta àrea el constitueixen les glaciacions, corresponents als avenços i retrocessos glacials, es van produir regressions i transgressions marines causades les primeres pel volum de l'aigua que era retirada del mar. El fet més transcendental del Quaternari és l'aparició de l'home, a través de successius fòssils i rames laterals.

Per a perllongar una mica més els períodes o sistemes que componen l'era Secundària, vull ressaltar aquesta interessant era, perquè fa uns quants anys vaig trobar in situ i en un terreny verge una bona i interessant mostra de fòssils marins i, segons la ciència de la genealogia, aquests fòssils que tinc guardats pertanyen a aquesta era Secundària, perquè en el seu degut moment, va ser quan es van realitzar i es formaren la solidificació dels diferents elements marins i quedaren fossilitzats durant el període cretàtic.

L'era Secundària començà fa uns 225 milions d'anys, amb una durada aproximada de 140 a 170 milions d'anys. Es divideix en tres sistemes: triàsic juràssic i cretàtic.

Al final d'aquesta àrea es fragmentà el continent de Gondwana i es formà l'Atlàntic Sud i va tenir lloc una gran transgressió i es reduïren els continents i illes. Les erupcions volcàniques van tenir una gran importància, especialment les del tipus basàltic. La fauna d'invertebrats mostra el domini dels musclos, sobretot dels cefalòpodes i lamel·libranquis. Són importants els hexacoral·laris, que succeeixen als tetracoral·laris en la construcció dels esculls.

El tret més espectacular és l'exposició evolutiva dels rèptils, que dominen els continents i abunden als mars. S'adapten a tots els ambients; n'hi havia de terrestres, voladors, nedadors, herbívors, carnívors, etc. El grup més important fou el dels dinosaures.

Triàsic. S'anomena així per la seva divisió en tres estudis ben definits: buntsandstein, muschelkalk i kemper, amb una durada total d'uns 35 milions d'anys.

Durant el triàsic no es registren moviments orogènics d'importància, però sí grans erupcions volcàniques. El clima era uniforme i semiàrid; cap al final es torna més humit.

Juràssic. Pren el nom de les muntanyes Jura, a Europa Central; va tenir una durada de 45 milions d'anys i es divideix en tres trams: iliàsic, (jura negra), dogger (jura marró) i malm (jura blanc). Dominen les calcàries i margues, que es fan d'un color més clar. Es produeixen plegaments i culmina amb una gran transgressió, amb fortes erupcions submarines. El clima era càlid i humit, afavorint la construcció d'esculls als mars; són molt típics del juràssic, a més dels ammonites i els cefalòpodes belemnites. Els dinosaures van assolir el seu màxim auge. Són molt típics herbívors de coll llarg, que mesuraven més de 30 metres i vivien en zones pantanoses.

Cretàcic. Anomenat així per la creta, calcària blanca porosa, formada per closques de foraminífers que, durant aquest període, van tenir un gran desenvolupament. El cretàcic es divideix en dos conjunts: cretàcic inferior de litologia dominantment detrítica, i cretàcic superior, fonamentalment calcari. Al començament d'aquest període es produí una forta regressió. La durada del cretàcic és d'uns 70 milions d'anys, el clima es va anar fent càlid i sec durant aquest període: no era uniforme en les diferents regions i hi havia alternança d'estacions.

Els ammonites segueixen sent característics; també són molt típics uns lamel·libranquis que constituïen esculls al costat de les ostres. El tiranosaure era bípede i carnívor. Tots aquests dinosaures es van extingir completament al final del cretàcic. També van desaparèixer en aquest període els ammonites i els belemnites.

Després es van produir les fases principals de l'orogènia alpina, com a conseqüència dels moviments orogènics es van produir grans erupcions volcàniques a totes les regions afectades pels plegaments, els dipòsits continentals tenen gran importància. Els continents van adquirint uns límits i configuracions... Després es produí un descens progressiu de la temperatura ambient, que culminà amb les glaciacions quaternàries.

En les fosses marines abunden les calcàries i margues, al costat de les pedres sorrenques, es produïren també dipòsits importants de lignits. La fauna marina es troba caracteritzada pels nummulits, els musclos, eriçons de mar, corals i microforaminífers.

## **HISTÒRIA DELS FÒSSILS**

Al llarg de la història de l'home, aquest ha conviscut amb restes de fòssils d'altres organismes que han estat interpretats de forma molt diferent fins arribar als nostres dies. De fet, han estat l'origen de molts mites i llegendes i, en molts casos, se'ls ha atribuït un caràcter. Així mateix han estat la raó de moltes



controvèrsies fins arribar al convenciment que són restes d'organismes que van viure en altres èpoques molt diferents a la nostra.

La ciència que s'ocupa de l'estudi dels fòssils és la Paleontologia. Els fòssils, per lo general, només mostren les parts dures de l'animal o la planta. Els éssers orgànics, o part dels mateixos, les restes dels quals es troben petrificats en els antics dipòsits sedimentaris de l'escorça terrestre i, per extensió de la impressió o vestigi que denota l'existència d'organismes d'una època geològica diferent de l'actual i que constitueix una relíquia o relict d'importants grups biològics que van viure en el passat.

El procés de fossilització pel qual es conserven les restes d'éssers vius en els terrenys i roques de l'escorça terrestre, en general suposa la substitució de la matèria orgànica original, per compostos minerals, gualte, carbonat càlcic, sílice o pirita. Fossilitzen principalment les parts dures (ossos, petxines, closques). També poden trobar-se motlles: a partir d'una impressió o empremta, que s'emplena de sediment, es reproduïx la seva forma primitiva.

Els éssers orgànics o part dels mateixos, les restes dels quals es troben petrificades en els antics dipòsits sedimentaris de l'escorça terrestre, en el cicle genealògic els agents d'oració arriben a convertir-se en superfícies irregulars i en el territori els nous sediments es converteixen en roques metamòrfiques i ígnies.

L'estudi de la sedimentació manifesta com els diversos éssers que durant una època geològica pul·lularen en el si de les aigües, han degut quedar enterrades entre els sediments formats durant aquesta època. Si els éssers van estar constituïts exclusivament de matèries toves i carnes, la descomposició va poder sobrevenir fàcilment després de la mort i tota resta desapareix per complet. Si pel contrari, una closca calcària o sílica més o menys resistent i si al seu interior posseïen una closca còrnia o òssia, la matèria animal va desaparèixer de la mateixa manera, però totes les parts sòlides es van poder trobar en circumstàncies favorables per a la seva conservació. La major part de les restes que s'han trobat pertanyen al grup dels musclos marins i lacustres: segueixen després en l'ordre de preponderància numèrica els equinoderms, zoòfits i peixos i, finalment, els rèptils i mamífers. Les roques on els fòssils són més abundants i estan més ben conservats són, en primer lloc, les calcàries de sedimentació mecànica, margues i sorres mig cimentades, com les calcàries compactes i margoses del juràssic i cretàcic.

Els sediments en una nova conca són coberts per altres posteriors. En el medi marí la causa fonamental i el progressiu allunyament de la costa, juntament a aquesta es dipositen els materials geològics juntament amb els orgànics, com per exemple, inorgànics.

Per mi va ser una troballa excepcional.

A l'any 1975, l'Empresa Repsol va programar portar les aigües del riu Gaià per abastir la seva refinaria. Amb la maquinària de construcció es va començar a treure la terra per construir la presa del pantà i, també amb la

retroexcavadora, obrir la rasa per col·locar la canonada que porta les aigües a un tanc que es troba dins del complex petroquímic.

Els supervisors que representàvem la propietat ens havíem de fer càrrec i vigilància dels treballs d'obra civil i metal·lúrgia de les empreses constructores.

En una zona del terreny en la qual s'obria la rasa, per assentar la canonada de conducció, que es trobava entre el poble de Perafort i la presa del pantà del Gaià, la retroexcavadora va començar a aixecar fòssils del terreny verge, en aquest cas fòssils marins. Per a mi va ser una sorpresa agradable i molt interessant, però com que jo ja venia del ram de l'arqueologia, vaig recollir una mostra de diferents classes i formes de fòssils i me'ls vaig guardar en una bossa al meu cotxe de la refineria.

Aquesta troballa impressionant, sortida i trobada al terreny verge, entre el poble de Perafort i la presa del Pantà de Gaià es compon d'un caragol de mar, un musclo, dues cloïsses, una espècie de closca amb tres ondulacions a la part superior; una closca de cloïssa i una closca de musclo.

Si prenem com a referència el lloc on avui hi ha la platja del Miracle i també la zona d'on, més o menys, van aparèixer els fòssils marins en el terreny rocós, que és entre el poble de Perafort i el pantà del riu Gaià, la distància de separació en línia recta és de 13 kilòmetres en direcció nord.



Caragol de mar que mesura 0,55 mm. de llarg per 0,55 d'ample.



Musclo que mesura 120 mm. de llarg per 0,73 mm. d'ample.



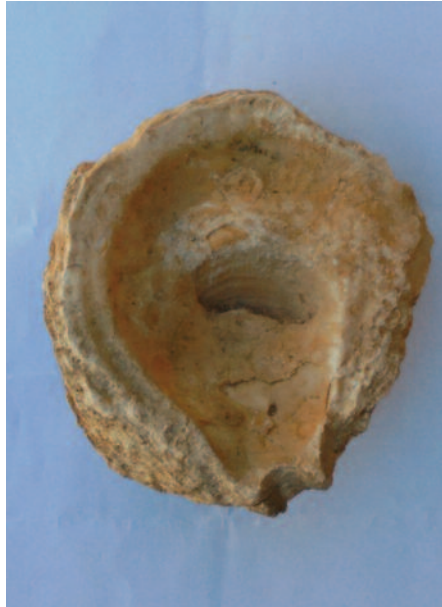
Cloïssa que mesura 0,80 mm d'ample per 0,60 mm de llarg.



La cloïssa inferior mesura 0,65 mm d'ample i 0,55 mm de llarg.



Closca que mesura 120 mm de llarg i 0,85 mm d'ample.



Closca de cloïssa que mesura 125 mm de llarg per 125 mm d'ample.



Closca de musclo, que mesura 190 mm de llarg per 0,95 d'ample.

Les roques en que els fòssils són més abundants i estan més ben conservades són: les mig cimentades, calcàries compactes i margoses, com les del Juràssic-Triàsic i Cretàcic, que la seva terminació es va extingir fa uns 45 milions d'anys. Aquest és l'espai determinat de temps que comprèn la durada d'aquesta era secundària i també dels fòssils orogènics que vaig trobar in situ.

En les investigacions de fòssils cal tenir molt present la relació amb el seu jaciment, perquè si no, es fa impossible deslindar la situació de cada zona en la sèrie sedimentària i apreciar amb exactitud les relacions que han guardat les espècies en el temps. Té, per tant, un interès capital recollir fòssils en el seu jaciment i qualsevol fòssil remogut o d'un jaciment incert no ofereix les garanties que la geologia i la paleontologia exigeixen.

Lluís Papiol Molné (\*)

(\*) Vull expressar el meu agraïment a l'Àlex Salvat Papiol, que ha estat l'autor de la reproducció de les fotografies d'aquest article.