

# Mariners que solquen el cel

---

Llegir sense fronteres – Categoria: Lectors d'ESO

**Leticia Carrión Higuera – 4<sup>t</sup> d'ESO**



# MARINERS QUE SOLQUEN EL CEL

## RESUM DEL LLIBRE

Una simfonia és una obra orquestral que ha sofert grans modificacions al llarg dels anys i els músics necessaris per a representar-la poden superar el centenar; és un conjunt d'elements (musicals en aquest cas) en harmonia, que coexisteixen amablement, com dos veïns que es porten bé.

La simfonia còsmica és tot el conjunt d'astres, cossos i elements celestes que, coneguts o no, harmonitzen formant l'univers en el qual habitem.

Des del principi dels temps, els éssers humans han mostrat interès pels enigmes, la màgia, les coses inassolibles; la nostra inherent curiositat ens ha portat, des de sempre, a l'observació i estudi de l'univers d'unes maneres o d'altres.

Assenyalem els descobriments més importants en la història de la cosmologia.

Els grecs foren pioners en l'estudi de l'univers. Tales de Milet, Pitàgores, Eudoxo, Aristòtil (pare del geocentrisme), Hiparc de Nicea, Eratòstenes (que va mesurar el diàmetre terrestre per primera vegada)... En el S. II d.C, Ptolomeu es va aventurar a perfeccionar la teoria geocèntrica: Els planetes giren al voltant de la Terra però descrivint epicles. La seua hipòtesi, recollida en el llibre *Almagest*, va tindre vigència 14 segles.

Sense dubte fou Copèrnic qui va iniciar la revolució amb la seua nova teoria que desbancava a la Terra de la seua posició privilegiada en el centre de l'Univers, la teoria heliocèntrica, que convertia al Sol en l'astre rei. Tycho Brahe, amb bons instruments, fou el primer astrònom professional que va realitzar grans observacions heretades posteriorment per Kepler. Proveït de tal material, el científic va redactar les lleis del moviment planetari. Un dels misteris que també va meravellar Kepler fou l'obscuritat nocturna.

L'obscuritat nocturna és una pregunta que trivialment es contesta de manera fàcil: la absència del Sol; però en realitat, eixa resposta no era bona; la solució

va aplegar a mans de Harrison en 1965 conclouent que mai hi havia el nombre necessari d'estels visibles per a poder il·luminar el cel estant el Sol absent, i és que la llum d'estels llunyans no pot assolir la Terra degut a la finitud de la seua vida i la finitud de la velocitat de la llum.

La llei de gravitació universal, de Newton, fou una ferramenta molt bona per a explicar les lleis de Kepler ja que relaciona les lleis del moviment planetari amb les dels moviments dels cossos terrestres.

En 1604, Galileu va ser el primer en utilitzar un telescopi amb el qual va descobrir les quatre grans llunes de Júpiter i observà la Lluna, el Sol... A més es va convertir en un gran divulgador, exemple són els seus diàlegs escrits sobre conversacions entre Simplicio, Salviati i Sagredo.

Halley fou un gran estudiós dels cometes, verbigràcia d'això és el cometa que porta el seu nom. Els cometes són cossos formats per gel que al rebre el calor solar es fonen formant una cua que pot arribar a mesurar kilòmetres. Messier també va tindre importància en aquest tema, no obstant, el seu catàleg incloïa molts altres cossos celestes, la majoria nebuloses.

Un dels errors més importants del S.XX va ser pensar que tots els astres observats pertanyien a la nostra galàxia, idea que expirà poc després amb la mesura de distàncies astronòmiques. Ja en Grècia, Aristarc de Samos pogué esbrinar la distància a la Lluna i Halley va mesurar la distància al Sol mitjançant el trànsit de planetes interiors, les lleis de Kepler i la triangulació.

Mesurar grans distàncies també fou un repte superat gràcies a la paral·laxi que aprofitava la diferència de posicions relatives d'alguna cosa respecte a dos observadors. Un altre mètode va ser la lluentor de les estrelles, la seua brillantor relativa és proporcional a la inversa del quadrat de la distància. Però per a calcular això, es necessitava la brillantor intrínseca de l'estel, cosa incalculable en aquells temps.

En 1784 el descobriment dels estels cefeides (aquelles amb brillantor variable) per Goodricke va ajudar a Henrietta Leavitt a descobrir la llei del període-luminositat que permetia conèixer la brillantor intrínseca i amb ella la distància a estels molt llunyans.

Uns quants anys va tardar en arribar l'univers del geni, l'univers d'Einstein. Quan Beethoven va compondre la seua última simfonia ja estava sord. La novena no és per això considerada pitjor, tot el contrari. El gran coneixement i genialitat del compositor li va permetre escriure la grandiosa simfonia coral.

Amb Einstein va succeir una cosa similar, sense els avanços que hui n'hi ha, valent-se del seu coneixement, completà la teoria de la relativitat general superant l'obstacle de que els humans som casi cecs davant de la immensitat de l'univers, quasi com quan observem l'oceà, mai veiem l'altre costat, l'altra vorera. La nova teoria veia l'espai-temps com una unitat, com les xarxes de seguretat dels trapezistes, una tela llarga que es deforma quan una gran massa es posa sobre ella. Això explicava les òrbites el·líptiques i també les deformacions que sofria la llum amb la gravetat, cosa ja considerada per Newton; ja que si la gravetat no era una força que actuava sobre els cossos amb massa i era el resultat de la deformació espai-temporal, això quedava explicat.

No obstant, les seues equacions li portaven a un univers dinàmic, contrari a les idees arraigades en la comunitat científica. Aleshores va tenir que "inventar" una constant (la constant cosmològica) que contrarestara la força que predeia una expansió de l'univers. Aquesta constant es considera el major error de la seua carrera.

Friedmann fou el primer en deduir de les equacions d'Einstein que l'univers s'estava expandint. El cosmos està expandint-se, sí, però, de quina manera? La resposta arribà a mans de Hubble i Humanson que establiren mitjançant la llei de Hubble que dues galàxies s'allunyen a velocitats proporcionals a la seua distància. Les velocitats de recessió de les galàxies es mesuraven amb el

conegut efecte Doppler o desplaçament cap al roig, és a dir, una variació de la longitud d'ona deguda al moviment relatiu entre la font emissora i l'observador.

Un dels dubtes més importants en aquells temps, la naturalesa de les nebuloses, es va solucionar, en part, en el Gran Debat celebrat entre Shapley i Curtis que donà la raó al primer que encertà sobre la posició del Sol però va cometre un error quan deia que les nebuloses estaven en la nostra galàxia. Hubble demostrà que eren extragalàctiques mesurant la distància a Andròmeda gracies a un estel cefeide.

I aquesta va ser galàxia, com tantes altres... La nostra galàxia és una galàxia espiral (les més comuns) de diàmetre 100.000 anys llum i el nostre sistema solar està col·locat als suburbis de la galàxia, cosa descoberta per Shapley.

Parlant químicament de l'univers, la pregunta més important fa referència a la formació dels elements. Gamow va considerar que els elements lleugers s'havien format en els primers minuts i una vegada aquests estaven formats i després del sorgiment de les primeres estrelles es formarien els altres fins al ferro. La resta es produirien generalment en explosions de supernoves.

Amb el naixement dels radiotelescopis va començar una nova etapa, la etapa en la que començarem a escoltar la simfonia còsmica. Aquests van corroborar la teoria d'expansió del cosmos i van permetre descobrir la radiació còsmica de fons (a partir d'ací, RCF) que dit de forma senzilla és l'eco de la gran explosió. La RCF ens ha ajudat, entre moltes altres coses, a determinar la forma del univers. Quan l'univers va nàixer, els àtoms no estaven formats, estaven dividits. Amb el pas del temps, l'univers es refredà i expandí tornant-se transparent. D'aquesta manera, els protons i electrons es varen ajuntar i els fotons van quedar lliures. La temperatura hui de la RCF és de 2,73 K i anirà baixant.

La matèria obscura és aquella que no coneixem ni podem mesurar i fou descoberta per Zwicky quan va veure que els cúmuls de galàxies s'allunyaven a velocitats majors a les relacionades amb la seua suposada massa.

Hui alguns científics parlen de la expansió accelerada deguda a l'energia obscura i a la brillantor minvada de les supernoves. Actualment sabem que el 4% de la matèria és ordinària i de la resta desconeixem la seua naturalesa.

Hem comprovat el difícil que es escriure música. Estem començant a conèixer les notes, prompte les farem harmonitzar, les escoltarem gràcies als radiotelescopis, algun dia les aprendrem... Solament espere poder anar al primer concert de la simfonia còsmica.

#### OPINIÓ:

La divulgació de la ciència és una part fonamental de la mateixa ja que, coneixent-la, no és gens difícil estimar-la. L'astrofísica és en aquest cas una de les branques de la ciència més apassionants i per tant que interessen a més quantitat de gent amb el que la seua divulgació és notablement més senzilla. Com ja he dit en el resum, els humans sempre hem viscut interessats per l'univers; qui no ha mirat sorprés al cel i s'ha preguntat alguna vegada que ocorria allà dalt? En definitiva, como va escriure Platón la sorpresa i la pregunta són el principi de tota ciència. Compartisc la fascinació pel cosmos, supose que el seu estudi és l'única manera de comprendre, i espere algun dia poder formar part de l'orquestra de milers de músics que han col·laborat fent que la simfonia còsmica siga, cada dia, un poc més comprensible. Sóc conscient de que explicar la història de la cosmologia en 150 pàgines i de manera que pugua ser entesa per tot aquells interessats, experts o no, és tot un repte. Personalment opine que l'autor ha fet un molt bon treball. Al menys a mi, el llibre m'ha resultat agradable i m'ha ajudat a entendre algunes coses. Gràcies a ell he après molt buscant informació d'allò que em cridava més l'atenció com els mètodes de mesura de distàncies astronòmiques, les idees relativistes d'Einstein o la matèria i energies obscures.

No obstant, després de tot el que he pogut aprendre em pregunte què és verdaderament l'univers. Per a mi l'univers és música, és infinit, és immensitat; i l'astronomia és com un piano, la ferramenta que fa que la diferència entre finit i infinit es desfaça.