



SIR MARTIN REES

«TENIM QUASI L'OBLIGACIÓ DE FER DIVULGACIÓ CIENTÍFICA»

Vicent J. Martínez i Alberto Fernández-Soto

Sir Martin Rees es l'astrònom reial al Regne Unit, la posició més respectada i de major responsabilitat que un astrònom britànic pot assolir. Els primers astrònoms a ocupar aquest càrrec varen ser John Flamsteed, que va inaugurar l'Observatori de Greenwich, Edmond Halley, que va predir que el cometa observat el 1682 tornaria a ser observat 76 anys després, i James Bradley, descobridor de l'aberració de la llum.

En l'actualitat, Martin Rees és professor d'investigació de la Royal Society a la Universitat de Cambridge. Al llarg de la seua dilatada carrera científica ha ocupat llocs molt rellevants, com ara la càtedra Plumian i la direcció de l'Institut d'Astronomia de Cambridge, i càtedres a les prestigioses universitats americanes de Harvard i Princeton i del California Institute of Technology (Caltech). Ha estat guardonat amb nombrosos premis. Un dels darrers ha estat el Gruber Cosmology Prize, que va obtenir en la seua primera edició el cosmòleg James Peebles. Ha escrit o és coautor de més de 400 articles d'investigació i set llibres, cinc dels quals estan adreçats al públic en general. En els darrers quaranta anys ha treballat gairebé en tots els camps de l'astronomia moderna, incloent-hi la cosmologia, fent-hi contribucions cabdals en molts. Actualment els seus interessos d'investigació són l'astrofísica d'altres energies i l'origen i creixement de la macroestructura còsmica, així com molts dels aspectes més controvertits de la cosmologia moderna.

Potser una de les característiques més sorprenents de la personalitat de Sir Martin com a científic és la seua extraordinària habilitat per a combinar uns profunds coneixements d'un ample ventall de temes d'astronomia i cosmologia amb un agut sentit per a descobrir quins són els temes de recerca astronòmica

que es convertiran en els de major interès en un futur pròxim. Això, combinat amb una prosa fàcil d'entendre i una gran capacitat de comunicació amb l'audiència, fa de les seues conferències de divulgació una experiència molt enriquidora.

Hem estat certament molt afortunats a poder sentir la seua xarrada "El principi i el final de l'univers", una conferència oberta al públic en general inscrita en el programa del congrés internacional "Supernoves: Deu anys després de SN1993J", organitzat a València al mes d'abril de 2003 pel professor Juan María Marcaide i el Grup de Radioastronomia de la Universitat de València. Aquest congrés ha aplegat a València els

astrònoms de més prestigi internacional que treballen en el camp de les supernoves.

Unes hores abans d'impartir la conferència, el professor Rees, assegut en un banc al Museu de la Ciència, va contestar amb gran amabilitat les nostres preguntes.

El vostre director de tesi va ser Dennis Sciama. Hem llegit que vostè, quan era el seu estudiant, va servir d'esperó perquè acceptés la teoria del Big Bang i que abandonés el model de l'estat estacionari. Va ser així la història?

En aquesta època va ser quan els primers quàsars¹ amb un gran desplaçament cap al roig varen ser descoberts i vàrem ser capaços d'estimar el nombre relatiu de quàsars en funció de la distància. Trobàrem que hi havia més quàsars amb desplaçament cap al roig gran en comparació amb els que trobàvem amb desplaçament cap al roig petit, i això implicava que hi havia hagut més quàsars en el passat que no pas ara. Aquest fet no pot ser explicat en el marc de la teoria de l'estat estacionari, ja que implica que és més probable que una galàxia siga un quàsar quan és jove que no ara

«L'ALTRE REpte ÉS ARRIBAR A ENTENDRE COM L'UNIVERS HA EVOLUCIONAT D'UNS ORÍGENS BASTANT SIMPLES A LA COMPLEXITAT ACTUAL, ÉS A DIR, COM HAN ARRIBAT A EMERGIR ELS ESTELS, LES GALÀXIES I TOTA L'ESTRUCTURA CÒSMICA»

1. Els quàsars són els objectes més lluminosos de l'Univers. Segons el model estàndard, es tracten de forats negres que es troben al nucli d'algunes galaxies, on la matèria circumdant hi és atreta, emetent grans quantitats de radiació.

amb l'edat actual. Això va convèncer definitivament Dennis Sciama que la teoria de l'estat estacionari no podia ser correcta, ja que ell no estava disposat com Burbidge i Hoyle a sostenir que el desplaçament cap al roig dels quàsars no era d'origen cosmològic.

Quan el principi cosmològic que ens diu que l'univers a gran escala és isotròpic i homogeni va ser assumit per Albert Einstein el 1915, no estava gaire justificat per les observacions astronòmiques d'aleshores. Les observacions actuals de la radiació de fons i els cartografiats de galàxies semblen indicar que el principi és vàlid. N'estem segurs?

Hi ha ara una forta evidència que a les escales més grans en què podem observar l'univers, aquest és molt regular, pràcticament isotròpic i homogeni, i això és consistent amb el model cosmològic més senzill que va fer possible el desenvolupament de la cosmologia al segle XX, però podia haver estat d'un altra manera. Per descomptat, ara som conscients que hi pot haver una part de l'univers més enllà de l'horitzó que tanca l'univers observable de la qual no podem dir res, no podem estar segurs que la regularitat continue, però la part que observem obeeix l'anomenat principi cosmològic, fins i tot millor que gent com Weyl o Eddington havien predit.

Veu necessària la introducció d'arguments antròpics per entendre l'univers?

Crec que és ben possible que haguem d'acceptar que l'única explicació per a alguns nombres fonamentals en cosmologia és un tipus d'argumentació antròpica. Podria ser, per exemple, que el nostre Big Bang és un d'entre molts i que les porcions de matèria, matèria fosca i energia fosca al nostre univers podrien no tenir una explicació fonamental, podria ser que aquests són just els nombres que emergiren al nostre univers i nombres diferents haurien emergit en altres possibles universos.

Estaria d'acord si diguérem que –per primera vegada– disposem d'un model estàndard en cosmologia, que es basa fonamentalment en la determinació dels paràmetres que ha proporcionat la combinació dels mesuraments del satèl·lit WMAP i les supernoves² de tipus Ia?

Bé, jo crec que tenim al nostre abast un conjunt de valors per als paràmetres més importants de l'univers, que s'han determinat a partir d'observacions crucials fetes per sondes espacials i pels telescopis terrestres. Crec que aquest és un pas molt important endavant, però ens enfoca cap a un nou conjunt de preguntes, com ara, per



**«PER QUÈ L'UNIVERS CONTÉ AQUESTA
PRECISA BARREJA D'ÀTOMS, MATÈRIA
FOSCA I ENERGIA FOSCA?»**

què l'univers conté aquesta precisa barreja d'àtoms, matèria fosca i energia fosca.

Allan Sandage va dir que la cosmologia moderna era la recerca de dos nombres. Si aquests nombres –i possiblement alguns més, fins a sis, com el títol del seu llibre– estan fixats ara amb errors no massa grans, vol dir això que la cosmologia ha assolit ja els seus objectius?

No, certament no. Obtenir aquests nombres és més aviat com mesurar la grandària i la forma de la Terra, que va ser el començament de la geografia, no el final!

Això significa que en cert sentit estem més pròxims al començament que al final.

Exactament.

A partir d'aquestes respostes sobre els valors dels paràmetres fonamentals en cosmologia, podria semblar que els avanços futurs en cosmologia anirien més aviat en la direcció d'entendre i no pas en la de descobrir. És correcta aquesta predicció? És el model cosmològic suficientment robust a hores d'ara?

No, en absolut, hi ha encara un espai molt gran per a canvis d'importància en el model d'univers que tenim.

2. Les supernoves són esclats d'estels molt massius que esdevenen a la fi de la seua evolució. Entre les supernoves, les pertanyents al tipus Ia tenen propietats especialment regulars i són utilitzades pels astrònoms com a patró de lluminositat estàndard per a mesurar distàncies en l'Univers.



En la seua opinió quines són les qüestions encara obertes més importants en cosmologia per als propers deu anys?

Crec que hi ha dues qüestions fonamentals. Una és entendre els orígens i entendre què és el que determina els valors de quantitats com la densitat de matèria, la densitat de matèria fosca, la densitat d'energia fosca i entendre per què l'univers és homogeni i isòtrop. Tot això ha d'estar necessàriament lligat a progressos en física teòrica i a la unificació de la teoria quàntica amb la gravitació. L'altre repte és arribar a entendre com l'univers ha evolucionat d'uns orígens bastant simples a la complexitat actual, és a dir, com han arribat a emergir els estels, les galàxies i tota l'estructura còsmica.

En altres camps de l'astronomia, quins són els temes més candents o que despertaran major interès?

Bé, jo crec que l'altre descobriment bastant interessant que s'ha esdevingut en els darrers anys ha estat la prova de l'existència de planetes que orbiten altres estels i crec que aquest camp serà molt excitant en els pròxims deu anys. Serem capaços de classificar diferents sistemes planetaris. Tindrem possiblement proves de planetes com la Terra. Això, per descomptat, motivarà preguntes al voltant de l'origen de la vida.

L'astronomia està en certa mesura conduïda pel desenvolupament tecnològic. Quins són els projectes més destacables?

Bé, jo crec que ALMA serà molt important. El nou telescopi espacial serà fonamental per a observar objectes molt allunyats i veure com eren en un passat remotíssim. Projectes com Eddington, Kepler o el Darwin / Terrestrial Planet Finder, ens permetran potser estudiar planetes de la grandària de la Terra orbitant altres estels.

El Regne Unit s'ha incorporat recentment a ESO³. Com a astrònom reial vostè deu haver estat consultat quan la decisió es va prendre a Gran Bretanya. Espanya encara no n'és membre: què ens recomana?

Naturalment vosaltres teniu més sort que nosaltres en Anglaterra perquè vosaltres esteu desenvolupant un telescopi gran propi. Certament ha estat un pas endavant important per a nosaltres incorporar-nos a ESO. En els anys 90 no hem tingut suficient accés a telescopis de la classe de 8 metres. En l'era dels telescopis de 4 metres ho vàrem fer bastant bé amb el William Herschel a La

3. L'ESO (Observatori Europeu Austral) és una entitat astronòmica supranacional fundada l'any 1962. Hi formen part deu països europeus, els darrers dels quals varen estar Portugal (2001) i el Regne Unit (2002). Espanya no hi és membre, encara que recentment s'han obert converses per a iniciar la seua incorporació. L'ESO opera telescopis a tres observatoris diferents a Xile, inclús el VLT (Very Large Telescope), el telescopi més gran i modern del planeta.

Palma o amb l'Angloaustralià a Siding Springs, però en els anys 90 hem estat clarament darrere d'altres països d'Europa, com ara, Itàlia i Alemanya. Amb el nostre ingrés a ESO tots guanyem.

Quina és la seua opinió respecte a telescopis mitjans com els del Grup Isaac Newton en La Palma? Poden encara fer contribucions en els propers deu anys?

Jo crec que sí, per a propòsits determinats, perquè hem vist molts exemples de ciència molt interessants desenvolupats amb telescopis mitjans i petits. Lents gravitatòries, recerca de planetes mitjançant trànsits, i crec genuïnament que encara n'hi haurà més, d'aquestes contribucions.

Finalment, parlant de la divulgació científica, quin creu vostè que és el paper del científic professional en aquesta matèria?

Bé, jo crec que algunes persones ho fan millor que altres, però en el nostre camp, l'astronomia, som afortunats, ja que la nostra disciplina té una imatge molt positiva entre el públic. La gent no té por de nosaltres com els pot passar amb científics d'altres especialitats i, a més a més, la gent està interessada en qüestions fonamentals, com els orígens, etc. Crec que la divulgació de l'astronomia és una part molt atractiva del nostre treball. Jo experimentaria menys satisfacció pel meu treball si només poguera parlar-ne amb uns pocs professors i col·legues, i ningú més hi estiguera interessat. A més a més, crec que tenim gairebé una obligació de fer divulgació, i, si podem, donar satisfacció al públic que està interessat en la matèria.

Hi ha una tradició important en el Regne Unit, podem mencionar astrònoms com Richard Proctor o Robert Ball, al segle XIX, dedicats a la popularització de l'astronomia. També en altres camps de la ciència, de fet vostès compten a Oxford amb la Càtedra de Divulgació de la Ciència que ocupa Richard Dawkins.

Certament, tenim una gran tradició en Gran Bretanya. Això és cert, si parla de Richard Dawkins és perquè el públic està interessat en qüestions fonamentals com els orígens: l'origen de la vida, l'origen i evolució de l'univers. Som afortunats que al públic li fascinen aquestes qüestions.

Amb aquesta referència a l'interés del públic per l'astronomia vàrem tancar la nostra entrevista. A continuació Sir Martin presentà la seua conferència per al públic valencià, el qual va quedar fascinat pel seu coneixement i la seua capacitat per transmetre'ns les meravelles de l'univers. ☺

Vicent J. Martínez i Alberto Fernández-Soto. Observatori Astronòmic de la Universitat de València.