

Primera edició: octubre 2012
© EU-UNAWA, 2012

© María Cristina Pineda, Marcos Carias, Rosa Mª Ros, Eulalia Pérez, Antonio Claret, Germán Puerta, Alexandre José da Costa, Pere Closas, Jaime Fabregat, Sergio López, Marina López, Antonio Bernal, Llorenç Puig, Elsa Recillas, 2012, pels textos.

© Rosa Mª Ros, 2012, pels textos astronòmics.

© Maria Vidal, 2012, per les il·lustracions.

Disseny gràfic: Maria Vidal

Edició: Rosa Mª Ros

Traducció:
J. Tomàs Lazaro Ochoa, Rosa M. Ros Ferré, Jaime Fabregat Fillet, Sergio López Borgoñoz, Marina López Rodríguez, Eulalia Tramuns Figueras, Llorenç Puig Mayolas, Marc Santanach Gibernet, Pere Closas Hil, Cristina Padilla Garcia

El llibre “Astrònoms oblidats” ha estat finançat amb fons del Seventh Framework Programme ([FP7/2007-2013]) de la Comunitat Europea sota l’acord número 263325

Imprès a la UE
ISBN: 978-84-15771-20-3
Dipòsit legal: B-34013-2012



astrònoms oblidats

María Cristina Pineda
Marcos Carías
Rosa Mª Ros
Eulalia Pérez
Antonio Claret
Germán Puerta
Alexandre José da Costa
Pere Closas
Jaime Fabregat
Sergio López
Marina López
Antonio Bernal
Llorenç Puig
Elsa Recillas

edició
Rosa Mª Ros

il·lustracions
Maria Vidal



L'Agència "Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC)" és la major institució pública d'Espanya dedicada a la investigació científica i el desenvolupament tecnològic. Té com a objectiu impulsar, desenvolupar i difondre la investigació científica i tecnològica per contribuir a l'avanç del saber i al desenvolupament econòmic, social i cultural. El CSIC és una institució compromesa amb l'educació científica i dona suport als treballs dels programes UNAWE i EU-UNAWA pensats especialment per a nens de tots els països.

www.csic.es



EU-UNAWA és un projecte didàctic de la Unió Europea basat en el programa UNAWE. Ambdós projectes utilitzen la bellesa i la grandesa de l'Univers per encoratjar els nens petits, en particular als desfavorits, a tenir interès per la ciència i la tecnologia, i per fomentar el seu sentit de ciutadania global des d'una edat primerenca. UNAWE va ser fundada el 2005, s'ha estès per 40 països i compta amb una xarxa global de més de 500 astrònoms, professors i educadors.

EU-UNAWA està dirigit a implementar activitats de sensibilització sobre l'Univers en sis països durant tres anys: Alemanya, Espanya, Itàlia, Països Baixos, Regne Unit i Sud-àfrica. El projecte inclou l'organització de cursos de formació de professorat i desenvolupament de material pràctic per a nens. A llarg termini, EU-UNAWA pretén ajudar a produir la propera generació de científics europeus i fer que els nens de les zones desfavorides s'adonin que són part d'una comunitat molt més gran.

es.unawe.org

És bo que els nostres nens i nenes sàpiguen coses sobre els esforços realitzats en el passat per astrònoms originaris de cultures que estan a la base dels nostres països actuals. En aquest text s’han recollit apunts de caire biogràfic d’alguns astrònoms que no són els més estudiats. És impossible recollir en un llibre tots els “astrònoms oblidats” del nostre àmbit, però serveixi aquest esforç de mostra d’alguns casos interessants. Sense cap mena de dubte molts altres han quedat al tinter, però això pot ser el germen d’altres publicacions semblants.

Esperem que els lectors d’aquest llibre gaudeixin amb les peripècies i aventures dels nostres astrònoms, es sentin per uns instants en la seva pell i aprofitin l’ocasió per plantejar la seva pròpia contribució a l’avanç de la ciència i l’astronomia en el futur. Ara ho poden fer a l’escola i, posteriorment, estudiant una carrera de ciències. Investigar és sempre un desafiament. Per què no acceptar aquest repte?

Rosa M. Ros
Coordinadora del llibre

índex

La història de 18 Conill	
Maria Cristina Pineda Carías - Marcos Carías	10
El cap d’or de Gerbert	
Rosa M. Ros	12
Fàtima i les estrelles	
Eulalia Pérez Sedeño	14
Azarquiel, constructor d’instruments	
Antonio Claret dos Santos	16
Alfons X, el Savi	
Antonio Claret dos Santos	18
Netzhualpilli i l’estrella que fuma	
Germán Puerta Restrepo	20
Els dos petits núvols de Magallanes	
Alexandre Jose da Costa Ferreira	22
Joan Roget, fabricant d’ulleres llarga-vistes	
Pere Closas Hil	24
Jorge Juan, marí i espia	
Jaume Fabregat Fillet	26
La gran aventura de Vicente Doz	
Sergio López Borgoñoz - Marina López Rodríguez	28
Un regal per al “Savi Caldas”	
Antonio Bernal González	30
Comas i Solà, observador del cel	
Llorenç Puig Mayolas	32
Paris Pismis, la Mestra	
Elsa Recillas Pismis	34

La Història de 18 Conill

Maria Cristina Pineda Carías i Marcos Carías

Entre els anys 695 i 738 va governar la ciutat de Copán, Uaxac Lahun Ubac Cauil, que es pot traduir per 18 Conill. Va ser el tretzè rei d'una dinastia que va fer prosperar aquesta important ciutat maia d'Hondures.

18 Conill va construir la Plaça del Sol, en la qual deixants, altars i graderies de la plaça assenyalen la posició del Sol en els solsticis, equinoccis i en els passos pel zenit. Els maies adoraven al Sol i seguien els seus moviments per a dur el compte del temps, dels dies i els anys, el que els permetia manejar els cicles de les sembres i les collites, les pluges i les sequeres.

18 Conill estimava l'astronomia i es va interessar per l'arquitectura i l'escultura. Ell mateix apareix retratat en diversos deixants, jove veient les sortides del Sol, vell veient les posades.

A Copán va construir un Temple, una espècie de muntanya sagrada a la qual s'accedia a través de la boca oberta del

monstre de la terra. Entrant, dos personatges tallats sostenien la banda del cel on estaven els núvols i els astres; descansaven sobre unes calaveres esculpides per a representar l'inframón. En aquest temple era on el governant feia meditació i sacrificis. En l'interior, cap al costat oest, hi havia una finestra des d'on podia observar les aparicions vespertines de Venus.

Per la qualitat i el significat astronòmic i místic dels seus monuments, l'obra de 18 Conill es considera un dels més bells llegats que ha rebut la Humanitat.

La superfície de la Lluna

Els maies veien en la Lluna un conill; per aquest motiu, alguns reis duïen aquest nom. A primera vista és fàcil intentar imaginar aquest conill. Llambregant un mapa de la superfície lunar, es pot comprovar que el mar de la Tranquil·litat sembla el cap, i els mars de la Fecunditat i del Nèctar les dues orelles. El cos està format pels mars de la Serenitat, dels Vapors i de la Plugues i, finalment, el mar de les Crisis representa la col que s'està menjant el conill.



El cap d'or de Gerbert

Rosa M. Ros

A mitjan segle IX neix Gerbert de Orlhac a Occitània (França) en una família molt humil. És un noi llest i perquè pogués estudiar la seva carrera eclesiàstica, el seu pare el posa sota la protecció de la noblesa.

En aquesta època, el millor lloc per a estudiar era la zona fronterera amb els àrabs. Gerbert va a Vic, Ripoll i Barcelona per a cursar el "quadrivium" (astronomia, música, geometria i aritmètica). Quan ja és professor construeix models astronòmics (esferes armil·lars, planisferis i altres estris) per a explicar als seus alumnes el moviment dels astres. La seva capacitat científica, molt avançada per a la seva època, i la ignorància de les gentes, fa que sorgeixin diverses llegendes sobre la seva persona. Diuen de Gerbert que ho sap tot gràcies a un cap d'or que li va donar el diable i que respon a totes les preguntes.

També males llengües deien que va descobrir un tresor gràcies als seus pactes amb el diable. A Roma hi havia una estàtua que assenyalava un tresor amagat amb l'índex de la mà i amb una inscripció que deia "pica aquí". La gent picava però ningú localitzava el tresor. Gerbert, llest com era, va saber interpretar que la clau estava en l'ombra del dit al mig dia i així va

trobar l'entrada d'un palau ple d'or.

Però a pesar de les llegendes, Gerbert de Orlhac, pels seus propis mèrits, va arribar a ser el Papa Silvestre II, el Papa del canvi de mil·lenni en una època fosca per a la ciència. Va ser un dels introductores del "zero" a Europa i gràcies als seus esforços va començar una nova forma d'entendre la ciència.

Pel seu afany d'aprenentatge, el seu enginy en didàctica i pedagogia, el seu rigor intel·lectual i la seva paciència per a avançar en les dificultats de tot tipus, Gerbert va servir de pont entre la tradició islàmica i la cristiana.

Sistemes Ptolemaic i Copernicà

El sistema Ptolemaic considera la Terra en el centre de l'Univers amb la Lluna, el Sol i els planetes girant al seu entorn en un sistema de epícicles (voltant en cercles que giren entorn de punts d'altre cercle centrat en la Terra). En el segle XVI, Nicolau Copèrnic proposa un nou sistema planetari on al està el Sol i els planetes giren en torn d'ell, mentre que la Lluna ho fa entorn de la Terra.



Fàtima i les estrelles Eulalia Pérez Sedeño

Fàtima de Madrid era astrònoma com el seu pare, Maslama al-Mayriti. Encara recordava com va començar a interessar-se per les estrelles:

–Mare, mare, fa molt que no veig al pare.

Com és que no el veig gairebé mai?

–És que està dormint.

–I, com és que dorm de dia? Els pares i les mares dels altres nens i nenes treballen de dia.

Sí, treballaven de dia i dormien de nit. Uns venien el necessari per a menjar i vestir-se. Altres treballaven la terra i alguns altres ensenyaven als nens a llegir i escriure i, fins i tot, a fer comptes. Però el pare de Fàtima ... quina feina tenia que li feia sortir tots els dies quan començava a fer-se fosc?

–És un treball molt important – li deia la seva mare a Fàtima. –Gràcies a ell sabem comptar els dies, quan n’hi haurà lluna plena i quan seran les festes de Pasqua o del Ramadà, quan començarà l’estació d’hivern i quan ho farà l’estiu.

Fàtima estava molt intrigada, de manera que va decidir investigar en què consistia el treball del seu pare.

Un capvespre va decidir seguir-lo pels estrets i foscos carrerons de Còrdova, fins que el va veure entrar en una petita torre. Fàtima va pujar darrere d’ell per una escala de caragol molt dreta. En obrir la porta, Fàtima quedà desconcertada: el seu pare tenia una cosa rodona i daurada a les

mans; mirava i tocava aquell instrument a la vegada que observava el cel. Aleshores Fàtima va mirar cap a dalt i li va semblar que el cel li queia a sobre. Els seus ulls es van omplir de llàgrimes. Milers de punts brillaven al cel! Què era allò tan bonic?

Aquell dia va decidir el seu futur i d’ençà aquell moment va començar a ajudar el seu pare. Va treballar amb ell amb les Taules Astronòmiques de al-Khwarizmi, fent calendaris, estudiant les veritables posicions del Sol, la Lluna i els planetes i també va calcular paralatges i eclipsis.

Paralatges

Una de les principals dificultats de l’Astronomia és el càlcul de distàncies. El paralatge és un dels mètodes utilitzats per fer-ho. Consisteix en calcular la distància a un objecte astronòmic a partir d’un parell d’observacions de la seva posició respecte al fons estrellat. Podeu fer un experiment molt senzill per a entendre la idea en la qual es basa. Estireu el vostre braç dret amb el dit índex de la vostra mà cap a dalt. Tapeu el vostre ull dret amb la mà esquerra i fixeu-vos en la posició del dit respecte del fons de l’habitació on esteu. Ara, sense moure el dit, tapeu amb la mà esquerra el vostre ull esquerre. Veureu que el dit, que no heu mogut en cap moment, es veu en una posició diferent respecte al fons de l’habitació. Aquesta aparent diferència de posició és la que fan servir els astrònoms per a calcular la distància a l’objecte astronòmic escollit: els angles observats de posició i la distància entre els dos punts d’observació (en el vostre cas, els dos ulls).



Azarquiel, constructor d'instruments

Antonio Claret dos Santos

Potser no has sentit mai a parlar de mi. Vaig néixer ja fa quasi mil anys, als voltants de 1030 a Toledo, Espanya. Pertanyia a una família d'artesans i vaig aprendre de petit l'ofici de fabricar objectes de metall. Però el que m'atreia de debò eren les estrelles.

Em va costar molt escriure i llegir amb destresa. Però jo era com un mussol: observava i observava, prestant atenció als mestres, preguntava com un lloro i era tenaç com una formiga.

Vaig dedicar tota la meva vida a estudiar els moviments dels astres i d'aquesta investigació van sorgir les Tablas Toledanas, taules que permetien el càlcul de les posicions dels cossos celests.

Però el que més m'agradava era la construcció d'instruments astronòmics. Un instrument molt utilitzat en els meus temps per a estudiar els astres era l'astrolabi, que servia per fer càlculs com els que fan ara els ordinadors. Aquest instrument, però, no era precís si era

utilitzat en diferents indrets. Pensant molt en aquest problema, vaig idear-ne un de nou que corregia aquest defecte: la azafea. Aquesta era universal i podia ser usada en qualsevol ciutat, una espècie de GPS de la època.

Va ser un treball dur, però va simplificar molt el maneig de l'aparell. El que no va simplificar va ser la meva vida, donat que vaig haver de refugiar-me a Còrdoba, on vaig passar els meus últims dies.

L' astrolabi

Els planisferis són mapes d'estrelles sobre els quals es fa girar una finestra que permet seleccionar el tros de cel visible en una ciutat un determinat dia a una certa hora. Un astrolabi també disposa d'un mapa simplificat d'estrelles; les més brillants corresponen als vèrtexs de l'aranya (cercle de metall tallat amb múltiples llengüetes acabades en un vèrtex que representa l'estrella). Amb aquest instrument es podien fer observacions i càlculs trigonomètrics per a una determinada latitud. Si es volia usar en un indret de diferent latitud s'havia de canviar la làmina corresponent.





Alfons X, el Savi

Antonio Claret dos Santos

Normalment, un rei només regna. El cas d'Alfons X, rei de Castella i Lleó, va ser diferent. El seu regnat fou difícil, però malgrat això va saber-hi trobar temps per a dedicar-se a l'Astronomia, una de les seves grans passions.

Les activitats científiques patrocinades per Alfons X eren continuació del treball d'Azarquiel i de l'Escuela de Traductores de Toledo. De la seva iniciativa van sorgir els Libros del Saber de Astronomía, recopilació del coneixement astronòmic, i les Tablas Alfonsíes. La importància d'aquestes Tablas fou tan gran que van ser utilitzades durant més de 400 anys a tot el món civilitzat. El rei savi no treballava sol. Els seus col·laboradors eren astrònoms musulmans, jueus i cristians..

També va editar llibres de dret, religió, història i, fins i tot, d'escacs. En aquella època era usual publicar en llatí o àrab. Cal destacar, però, que Alfons X publicà part de les seves obres en romance, una espècie de castellà antic, que després evolucionà fins esdevenir el castellà que tots coneixem.

El rei savi morí a Sevilla el 1284 sense deixar resolta la seva conflictiva successió, provocada per la mort prematura del seu primogènit. Per la seva afició a l'Astronomia i per descuidar la política es diu, injustament, que 'De tant mirar al cel, li va caure la corona'.

Tablas Alfonsíes

Les Tablas Alfonsíes són un conjunt de dades astronòmiques que possibiliten el càlcul de les posicions de les estrelles i dels planetes. En elles també es tracta dels eclipsis, de les posicions dels astres en travessar el meridià i de la determinació dels dies festius religiosos. Es va trigar gairebé deu anys en la seva elaboració (1263-1272).

Aquesta obra conté observacions astronòmiques pròpies i d'altres. Per fer-nos una idea de la importància de les Tablas Alfonsíes, n'hi ha prou a dir que foren reimpresses tretze vegades (des del 1453) i copiades manualment una infinitat de vegades. Tan sols les Tablas Rodolfinas, publicades per Kepler el 1627 i basades en les observacions de Tycho Brahe, les superen en precisió.

Netzahualpilli i l'estrella que fuma

Germán Puerta Restrepo

Netzahualpilli, Rei de Texcoco, estava assegut observant les estrelles. Els seus assistents i els nobles sabien que era el més gran dels astrònoms i confiaven en la seva saviesa. La cerimònia més important en la vida d'un astrònom de l'antic Mèxic era observar el trànsit pel zenit de les Plèiades (Tzab, el Cascavell d'Estrelles). Però aquella nit la cerimònia del foc va estar enfosquida per l'aparició de Citlalimpopoca, "l'estrella que fuma" (cometa), un senyal que tots sospitaven que era maligne. I a més s'havia anunciat que el mateix Moctezuma, governador de Tenochtitlan, es faria present al matí per indagar el que passava. Això està així escrit.

Era gairebé la mitjanit i Tzab, el Cascavell d'Estrelles, s'aproximava cap al zenit. Netzahualpilli, els seus astròlegs i totes les gents miraven amb ansietat el lent avanç de Tzab per veure si deixava de moure's, complint-se així l'antiga profecia que assegurava el final dels temps quan el cascavell celest s'aturés a la meitat del cel.

I Tzab va seguir el seu camí, els déus van concedir un nou temps! I està escrit que a un senyal de Netzahualpilli es va encendre

la gran pira a la part alta del palau per a que tota la comarca iniciés les festes. Però en aquesta ocasió Netzahualpilli no estava per a celebracions ja que encara no tenia cap resposta per a Moctezuma.

Netzahualpilli sabia que la "estrella que fuma" era un misteri que no tenia explicació i que el governador ja l'havia pres com un senyal maligne. I quan es van escoltar els ecos de trons llunyans que venien del distant mar, Netzahualpilli va entendre que Citlalimpopoca de veritat no anunciava res de bo. I així va quedar escrit.

Els cometes

No són més que boles de neu bruta que arriben de la zona més llunyana del sistema solar en òrbites molt allargades i que, en aproximar-se al Sol, a causa del increment de temperatura evaporen part dels seus components mostrant una cua lluminosa. Durant segles s'han interpretat com a símbol de mals presagis sense cap tipus de justificació científica.

El desembarcament espanyol a Mèxic va coincidir amb el pas del cometa Halley.



Els dos petits núvols de Magallanes

Alexandre Jose da Costa Ferreira

En el segle XVI, encara molts creien que el món s'acabava en algun lloc, com un plat. Però l'astrònom Rui Faleiro va convèncer al seu amic i navegant Fernando de Magallanes que es podia arribar fins a la Índia viatjant cap a Occident tal com ho havia imaginat Cristóbal Colón.

Així van convèncer a Carles I, rei d'Espanya, per a intentar donar la volta al món pel sud d'Amèrica. Van partir de Sevilla el 8 de setembre de 1519 enrolats en una aventura que solament acabaria el 6 de setembre de 1522, tres anys després.

Enmig de l'Oceà Atlàntic, després de creuar l'equador, Magallanes va observar que havia dos núvols en el cel de l'hemisferi Sud i s'estranya al veure-les girar nit rere nit entorn del Polo Sud sense dissoldre's en pluja.

En el seu cronista Pigafetta, Magallanes li va dir: "Anota aquests núvols perquè tots sàpiguen que existeixen".

El viatge va tenir moltes dificultats. Van sofrir grans tempestats. Gairebé van morir de fred al passar de l'Oceà Atlàntic al Pacífic. Enmig de l'Oceà Pacífic se'ls va acabar el menjar però finalment van trobar terra.

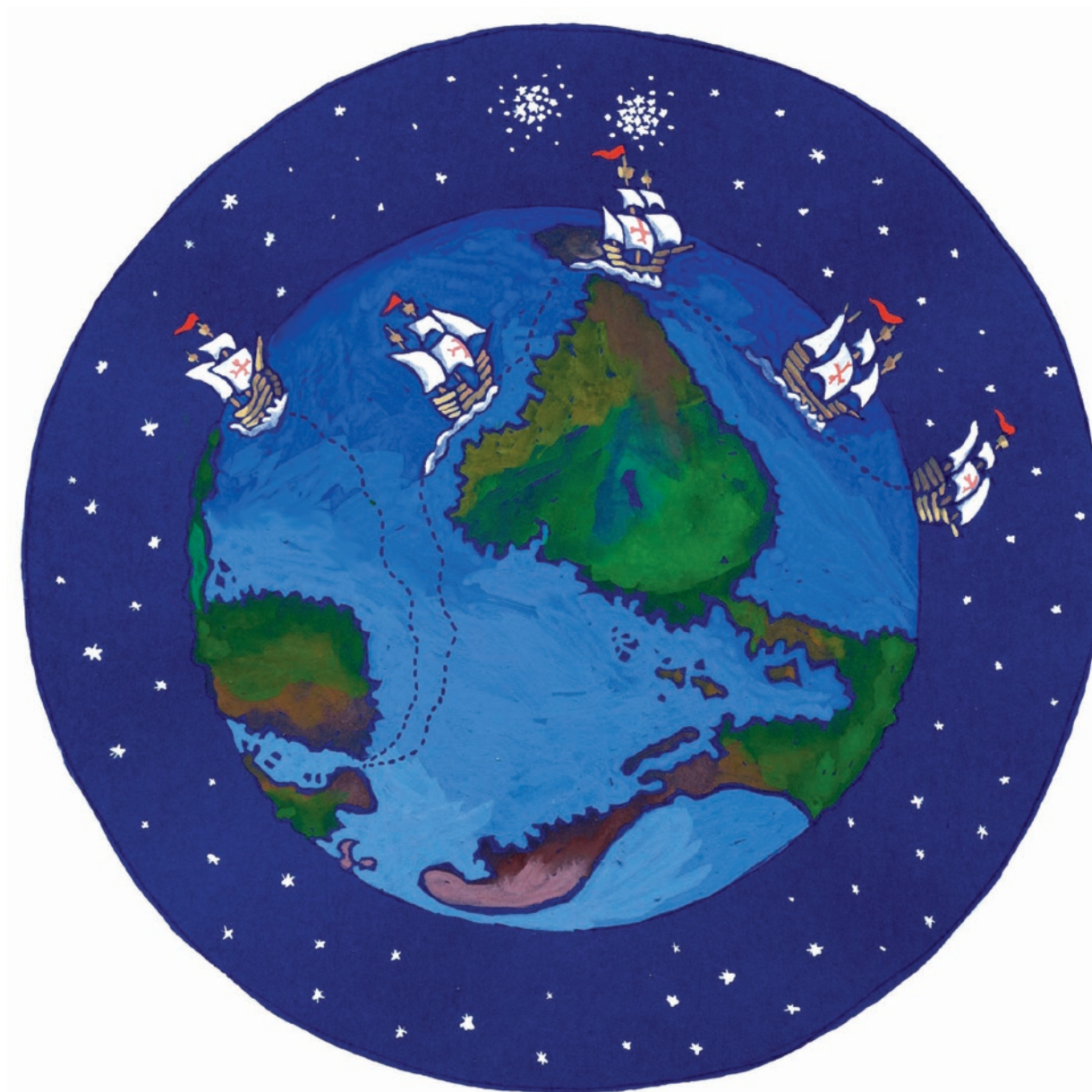
Quan van arribar a les Illes Moluques, Magallanes va saber que ja estava en l'Extrem Orient i que havia aconseguit el seu propòsit. Era possible donar la volta a la Terra amb vaixell tal com deia Rui Falero, el seu astrònom!

Avui la memòria d'aquest viatge està present en el cel de l'hemisferi Sud, on totes les nits, en el mateix lloc del cel, es poden veure dos petits núvols que van rebre el nom de núvols de Magallanes.

Galàxies

Els Núvols de Magallanes són dues galàxies irregulars, membres del Grup Local de galàxies del que també forma part la Via Làctia (que és la nostra galàxia). Són visibles des de l'hemisferi Sud a les nits en que el cel es net de núvols i sense Lluna. La major d'elles és coneguda com el Gran Núvol de Magallanes i la menor com Petit Núvol de Magallanes. Apareixen com dues petites taques blanques prop de la constel·lació de la Creu de Sud.

La majoria de les galàxies té forma espiral, però les més joves encara no s'han estructurat i presenten un aspecte irregular.



Joan Roget, fabricant d'ulleres llarga-vistes

Pere Closas Hil

L'any 1610 arribà a Girona un viatger molt especial. Es deia Girolamo Sirturo i venia del Nord d'Itàlia, buscant un vellet que molta gent quasi ja no recordava, l'ullerer Joan Roget. Tothom es preguntava què podia buscar el venecià amb aspecte d'aventurer, perquè en Joan era molt vell i quasi no s'hi veia. Al l'obrador de Barcelona ara hi treballaven els tres nebots, fills del seu germà. El de Girona estava mig abandonat i ple de pols.

El Joan Roget de Girona i el seu germà Pere de Barcelona sabien tallar vidres d'ulleres, que venien a les persones importants; moltes, en fer-se grans, tenien dificultats per llegir i escriure. També havien fabricat unes ulleres llargues, com un petit canó. Mirant les coses llunyanes amb aquest estri semblava que es veien més a prop.

Girolamo Sirturo i el seu mestre Galileu Galilei havien fet servir un instrument semblant als d'en Joan per observar el cel i havien vist coses sorprenents mai imaginades. El mateix Girolamo, abans d'emprendre el viatge, se n'havia construïda una d'aquestes ulleres de llarga vista que ara en diem telescopis.

El Joan i el Girolamo van tenir moltes i llargues converses abans que el venecià se'n tornés a Itàlia. Girolamo va explicar que els llargavistes d'en Joan Roget eren dels millors que mai havia vist i, per tant, considerava Roget com un gran inventor. Fins i tot el vell Roget li va confiar alguns dels secrets per a la fabricació.

Telescopis

A primers del segle XVII van aparèixer els telescopis per observar el cel. La invenció s'atribueix a l'holandès Hans Lippershey, l'any 1608. El conte es basa en les investigacions de Simon Guilleuma sobre Joan Roget, constructor d'ulleres de llarga-vista, en un llibre que va publicar Girolamo Sirturo l'any 1618, en que aquest deixeble de Galileu explica que va veure els telescopis dels germans Roget en un viatge a Girona l'any 1610 i en testaments catalans dels anys 1593 i 1596 en els quals es parla de "ulleres de llarga vista".

Galileu va ser el primer a apuntar el telescopi al cel i a publicar el que havia vist, donant lloc a una nova Astronomia. Galileu va observar les muntanyes de la Lluna, les fases de Venus, quatre satèl·lits que giren al voltant de Júpiter i l'anell de Saturn, que no va saber interpretar correctament per la baixa qualitat del seu telescopi.



Jorge Juan, marí i espia

Jaume Fabregat Fillet

Hola, sóc Jordi Joan. Et parlo des del Panteó de Marins Il·lustres. Les matemàtiques - rellevants per a un marí - han acompanyat el meu repòs des de 1773. Vaig embarcar, amb 19 anys, en l'expedició de la "Royal Academie des Sciences" de París, en temps de Lluís XV de França - i Felip V a Espanya - juntament amb Antonio de Ulloa. Tots dos fórem ascendits a tinents amb l'objectiu de poder participar en l'expedició. Es volia mesurar un grau del meridià terrestre al Virregnat del Perú i comparar aquesta mesura amb la corresponent obtinguda a Lapònia. Entre diversos equips es va determinar finalment que la Terra no és del tot esfèrica i que està aplanada pels pols.

Jo era el "matemàtic i astrònom" (prenia mesures, calculava longituds i latituds i feia plànols) i Antonio era el "biòleg". Varem estar-hi ni més ni menys que nou anys. Habitarem barraques, escalarem cims i coneixerem cultures dels habitants de la zona. Encara que varem haver de superar dificultats, la nostra va ser una gran aventura. Quins records! Les observacions realitzades van permetre determinar científicament el meridià que el papa Alexandre VI va assenyalar com límit espanyol - portuguès a Amèrica.

Però vaig tenir altres ocupacions: dissenyar vaixells, espiar per al rei i donar el meu parer d'especialista quan em va ser requerit, rebent per això el reconeixement de tots.

Vaig fundar el Reial Observatori Astronòmic de Madrid i el de Cadis. Membre de la Royal Academie des Sciences i la Royal Society, vaig mantenir correspondència amb eminents científics de París, Londres i Berlín. A l'estranger em van denominar "El Savi Espanyol". Una honra deguda a la ciència!

Aplatament de la Terra

La Terra no és una esfera perfecta. S'assembla més aviat a una taronja una mica aplanada pels pols. Va ser amb l'expedició anteriorment relatada com es va determinar aquest aplatament. El radi terrestre a la zona equatorial és de 6.378 km i en la zona polar és només de 6.357 km. Aquesta situació es dona també en els altres planetes del sistema solar en major o menor mesura.

Posterior revisions han provat que els càlculs de Jorge Juan van ser els més precisos de l'expedició per a determinar la forma de geoide aplanat pels pols del nostre planeta.



La gran aventura de Vicente Doz

Sergio López Borgoñoz - Marina López Rodríguez

Arribem de nit, jo, Vicente Doz al costat i Jean Chappe D'Auteroche, un astrònom francès. Haviem fet un llarg recorregut per arribar a San José del Cabo, a la Baixa Califòrnia, i fer una important missió en un lloc remot i sense civilitzar.

Molt poques persones en el món ens coneixien, però la nostra tasca seria molt útil per a les generacions futures.

Va ser enorme la nostra sorpresa quan, a l'arribar, hi trobem en Joaquim, un crioll mexicà amb grans coneixements científics que també anava a fer activitats de mesura i que ja havia determinat amb bastant exactitud la seva posició geogràfica.

Feia més de 50 anys que un altre astrònom, Edmond Halley, descobridor de l'estel que duu el seu nom, va idear una manera per conèixer la distància de la Terra al Sol. Consistia a amidar des de llocs molt llunyans un fenomen molt rar i que de vegades triga moltíssims anys en repetir-se: el trànsit de Venus, o sigui, veure Venus creuar per davant del Sol. I aquest any, el 1769 anava a succeir. Aquesta era la raó per la qual vam viatjar tan lluny.

Els quatre varem fer l'observació de manera satisfactòria, però poc després d'haver-la fet, Chappe i Medina van morir a conseqüència d'una epidèmia de febre groga que va arrasar la regió.

Com a supervivent de l'expedició vaig tornar amb les dades obtingudes a tan alt preu. Aquests resultats, juntament amb els de molts altres astrònoms situats en diferents parts del món, van permetre conèixer finalment les distàncies entre els planetes del sistema solar.

Dimensions del Sistema Solar

El trànsit de Venus va ser crucial per determinar les dimensions del sistema solar. Al segle XVIII es coneixien totes les proporcions entre les distàncies dels diferents planetes al Sol. No va ser fins el trànsit de Venus de 1769, quan es va poder determinar la distància de la Terra al Sol i, en conseqüència, es van deduir totes les distàncies dels diferents planetes al Sol.

Avui dia la distància Terra-Sol es defineix com la Unitat Astronòmica de distància (UA 149.6 milions de quilòmetres). Les distàncies dels altres planetes al Sol, mitjançant aquesta unitat són: Mercuri 0.4 UA, Venus 0.7 UA, Mart 1.5 UA, Júpiter 5.2 UA, Saturn 9.5 UA, Urà i Neptú 30.1 UA.



Un regal per al “Savi Caldas”

Antonio Bernal González

Es deia Francisco José de Caldas. Coneixia les estrelles amb el seu nom propi, col·leccionava roques, classificava les plantes de les que en guardava fulles i en feia dibuixos a llapis i aquarel·la. Va ser director del primer observatori astronòmic que va haver-hi a les Amèriques. Era conegut com “El Savi Caldas”.

– Escolta Paxito – va dir-li un dia la seva dona qui el tractava amb aquest sobrenom de forma afectuosa – últimament et veig preocupat.

– La meva preocupació és per la feina. Estic tractant de calcular quant lluny es troba Quito de París, però no tinc un instrument adequat per fer-ho.

– I quin és aquest instrument?

– Un rellotge!!!

Eren les 11 a Quito. Si Caldas hagués estat coneixedor de l'hora en aquell moment precis a París hauria pogut calcular la distància entre Quito (capital de l'Equador) fins a aquella ciutat europea. Però els rellotges encara no es coneixien a Amèrica perquè tot just s'acabaven d'inventar i només en tenien les persones molt adinerades.

En pocs dies Caldas va rebre una notícia que corrents va explicar a la seva dona.

– Ve el baró i em porta un regal! Ara podré conèixer la posició de Quito.

– Quin baró? – va preguntar ella.

– El baró Alexander von Humboldt que té els millors instruments d'Europa, entre d'ells un rellotge.

– I tu creus que el baró et regalarà el seu rellotge, sense ni tan sols haver-vos conegut?

– No! Manolita. Em donarà una cosa molt millor.

– I què és, aleshores?

– El que porta dins del rellotge, que és el que necessito per als meus càlculs: Em portarà l'hora de París!

El problema de la longitud

Per determinar la posició d'un lloc sobre la superfície terrestre hem de conèixer la latitud i la longitud. La latitud és l'angle, sobre el meridià, des de l'equador fins al lloc i es dona de 0° a 90° Nord o de 0° a 90° Sud. La longitud és l'angle, sobre l'equador, des del meridià origen de Greenwich fins al meridià del lloc i es mesura de 0 a 12 hores Est i de 0 a 12 hores Oest. La latitud es fàcil de calcular a partir de la posició del Sol o les estrelles, però la longitud és més difícil de determinar. Hi ha un mètode senzill de fer-ho que consisteix en saber la diferència horària respecte el meridià d'origen (meridià de Greenwich). Fins que no es van construir bons rellotges mecànics, determinar la longitud d'un lloc era increïblement complicat.



Comas i Solà, observador del cel

Llorenç Puig Mayolas

L'any 1868 va néixer a Barcelona el nen Josep Comas i Solà. Els seus pares eren uns pròspers comerciants. Al petit Josep li agradava jugar com a tots els altres nens, però allò que més el divertia era contemplar de nit les estrelles. Quantes n'hi havia! I que n'eren de maques! Estarien habitades per altres éssers vivents? Observant-les a simple vista va aprendre a distingir les constel·lacions, a conèixer els moviments dels astres, les fases de la Lluna... I tot el que anava aprenent ho explicava a la minyona, que no entenia com un nen tan petit podia saber

tantes coses. Intuint la seva vocació, als onze anys li van comprar la seva primera ullera de llarga vista. Això el va fer molt feliç. Amb ella podia veure els cràters de la Lluna i les seves valls i muntanyes. Ben segur que li hauria agradat viatjar fins al nostre satèl·lit, com anys després van fer els astronautes.

Quan tenia quinze anys va succeir una cosa important: va caure un meteorit a prop de Tarragona. Ell el va estudiar i amb els resultats obtinguts va publicar el seu primer article científic. Després de cursar

estudis de matemàtiques i astronomia a la Universitat de Barcelona, va treballar amb telescopis molt més grans (per exemple el de l'Observatori Fabra) i amb ells realitzà grans descobriments. A casa seva, que anomenà "Villa Urània", també va instal·lar-ne un amb el qual va descobrir onze asteroides i dos cometes (un dels quals porta el seu nom). Però potser el seu treball més reconegut sigui el d'haver descobert que Tità, un dels satèl·lits de Saturn, posseeix atmosfera. Van haver de passar quasi 40 anys fins que el gran astrònom Kuiper confirmés aquest resultat.

Asteroides i cometes

Els asteroides són cossos rocosos que giren al voltant del Sol en una òrbita interior a Neptú. Són més grans que els meteorits i molts d'ells es situen en el cinturó d'asteroides que es troba entre les òrbites de Mart i Júpiter. Es poden definir com a petits planetes.

Els cometes, a diferència dels asteroides, són cossos constituïts per gel i roques que giren al voltant del Sol en òrbites molt el·líptiques. Els materials del nucli del cometa sublimen a les proximitats del Sol donant lloc a una "atmosfera" que s'anomena coma (de gas i pols). Quan el cometa s'apropa al Sol el vent solar empeny aquesta atmosfera i genera la cua que veiem.



Paris Pismis, la Mestra

Elsa Recillas Pismis

Ja de petita, la professora de Paris va descobrir que aquesta tenia una memòria prodigiosa. Quan la escola rebia visitants, li llegia un poema, que Paris no coneixia, i ella era capaç de repetir-lo, Sense oblidar ni una paraula! Així va començar a desenvolupar aquesta faceta de la seva intel·ligència.

Era la segona de tres germans i no era ni la més bonica ni el baró, així que no li feien molt cas en la família i es va acostumar a llegir i pensar. Adorava les matemàtiques i la música, que es pe semblen molt. Quan va arribar l'hora de continuar els seus estudis en la universitat el seu pare es va negar rotundament que estudiés entre barons. La família pertanyia a una minoria cristiana en un país, Turquia, majorment musulmà, i en aquella època, no estava bé vist que les joves estudiessin en la universitat. Què va fer Paris para convèncer a la família? Plorar amargament almenys uns dies cada setmana durant un bon temps fins que el pare fastiguejat li va permetre matricular-se en la Facultat de Ciències i Matemàtiques d'Istanbul.

Quan va acabar els seus estudis, no va parar aquí. Va aconseguir una beca als Estats Units. Anys després va conèixer al que seria el seu espòs i amb qui va formar una família i va anar a viure a Mèxic. Aquest país es va convertir en el seu. Com professora de la Universitat Nacional Autònoma de Mèxic i dels observatoris mexicans va educar a diverses generacions d'estudiants en astronomia que ara són notables astrònoms i que la recorden amb un gran afecte com la "Mestra". Va descobrir 20 cúmuls oberts i 3 cúmuls globulars i va treballar sobre l'estructura espiral de les galàxies.

Cúmuls oberts i cúmuls globulars

Els cúmuls són grups d'estrelles que estan lligades entre si per la gravetat. Els cúmuls oberts estan formats per estrelles a partir d'un mateix núvol estel·lar sense estructura ni simetria. Són estrelles joves, massives i molt calentes, i el seu nombre pot variar d'una dotzena a diversos milers. Els cúmuls globulars estan formats per milions d'estrelles velles i fredes amb una distribució aproximadament esfèrica. Aquests cúmuls són molt massius i orbi ten entorn de les galàxies com un satèl·lit.



UNAWE vol aconseguir que els nens i les nenes de tots els països tinguin una relació personal amb l'astronomia que els faci gaudir amb ella. EU-UNAWE és la branca europea del projecte global que es desenvolupa a Espanya, Alemanya, Itàlia, Holanda, Regne Unit i també Sud-àfrica. A través d'experiències i emocions relacionades amb l'observació dels astres es fomenta la consciència que ells són també part de l'univers i que tenen un món per explorar.

