



astrónomos esquecidos

Primeira edición: Outubro 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, polos textos.

© Rosa Mª Ros, 2012, polos textos astronómicos.

© Maria Vidal, 2012, polas ilustracións.

Deseño gráfico: Maria Vidal

Edición: Rosa Mª Ros

Tradución:
Enrique Sánchez

Revisión dos textos:
Jaime Fabregat, Cristina González, Sergio López, Cristina Padilla e Rosa M. Ros

O libro “Astrónomos esquecidos” foi financiado con fondos do Seventh Framework Programme ([FP7/2007-2013]) da Comunidade Europea baixo o acordo nº 263325

Impreso na UE
ISBN: 978-84-15771-15-9
Depósito legal: B-34015-2012



Fundación Barrié



astrónomos esquecidos

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

edición
Rosa Mª Ros

ilustracións
Maria Vidal



A axencia Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) é a maior institución pública de España dedicada á investigación científica e ao desenvolvemento tecnolóxico. Ten como obxectivo o fomento, desenvolvemento e difusión da investigación científica e tecnolóxica para contribuír ao avance do coñecemento e ao desenvolvemento económico, social e cultural. O CSIC é unha institución comprometida coa educación científica e presta o seu apoio aos traballos dos programas UNAWE e EU-UNAWE pensados especialmente para os nenos.

www.csic.es



EUNAWE é un proxecto educativo da Unión Europea baseado no programa UNAWE. Ambos os proxectos utilizan a beleza e a grandeza do Universo para alentar os nenos pequenos, en particular os de medios desfavorecidos, que teñen un interese na ciencia e na tecnoloxía, e fomentar o seu sentido de cidadanía global dende a máis temperá idade. Aínda que UNAWE foi fundada hai só cinco anos, xa está activa en 40 países e conta cunha rede global de máis de 500 astrónomos, profesores e educadores.

EUNAWE está dirixido para implementar actividades de sensibilización do Universo en seis países en tres anos: Alemaña, España, Italia, Países Baixos, Reino Unido e Suráfrica. O proxecto inclúe a organización de cursos de formación docente e desenvolvemento de material práctico para nenos. A longo prazo, EUNAWE pretende axudar a producir a próxima xeración de enxeñeiros e científicos europeos e facer que os nenos das zonas desfavorecidas se dean conta de que son parte dunha comunidade moito máis grande.

es.unawe.org

É bo que os nosos nenos e nenas saiban verbo dos esforzos realizados no pasado por astrónomos orixinairos de culturas que están na base dos nosos países actuais. Nesta ocasión recolléronse as biografías de astrónomos menos coñecidos, evitando os máis estudados. Non é posible recollermos nun libro todos os “astrónomos esquecidos” do noso ámbito, mais sirva este esforzo para mostrarmos algúns casos interesantes.

Sen dúbida moitos outros quedaron no tinteiro, mais iso pode ser o xerme doutras publicacións semellantes.

Esperamos que os lectores deste libro gocen coas peripecias e aventuras dos nosos astrónomos, que se sintan por un intre na súa pel e aproveiten a ocasión para formularse contribuír eles mesmos ao avance da ciencia e da astronomía no futuro. Actualmente pódeno facer na escola e por que non, no futuro estudando unha carreira de ciencias. Investigar é sempre un desafío, e, ¿por que non aceptalo?

Rosa M. Ros
Coordinadora do libro

índice

A historia de 18 Coello

Maria Cristina Pineda Carías - Marcos Carías 10

A cabeza de ouro de Gerbert

Rosa M. Ros Ferré 12

Fátima e as estrelas

Eulalia Pérez Sedeño 14

Azarquiel, construtor de instrumentos

Antonio Claret dos Santos 16

Afonso X, o Sabio

Antonio Claret dos Santos 18

Netzhualpilli e a estrela que fuma

Germán Puerta Restrepo 20

As dúas nubes de Magallanes

Alexandre José da Costa Ferreira 22

Joan Roget, construtor de anteollos

Pere Closas Hil 24

Jorge Juan, un mariño para a ciencia

Jaime Fabregat Fillet 26

A grande aventura de Vicente Doz

Sergio López Borgoños - Marina López Rodríguez 28

Un agasallo para o “Sabio Caldas”

Antonio Bernal González 30

Comas i Solà, observador do ceo

Llorenç Puig Mayolas 32

Paris Pismis, a mestra

Elsa Recillas Pismis 34

A historia de 18 Coello

Por Maria Cristina Pineda Carías e Marcos Carías

Entre os anos 695 e 738 gobernou a cidade de Copán, Uaxac Lahun Ubac Cauil, máis coñecido como 18 Coello. Foi o décimo terceiro rei dunha dinastía que fixo prosperar esta importante cidade maia de Honduras.

18 Coello construíu a Praza do Sol, onde estelas, altares e bancadas da praza sinalan a posición do Sol nos solsticios, equinoccios e nos pasos polo cénit. Os maias adoraban o Sol e seguían os seus movementos para levar a conta do tempo, dos días e dos anos, o cal lles permitía manexar os ciclos das sementes e das colleitas, das chuvias e das secas.

18 Coello amaba a astronomía e interesouse pola arquitectura e a escultura. El mesmo aparece retratado en varias estelas, de noviño, vendo o abrente, de vello, vendo o solpor.

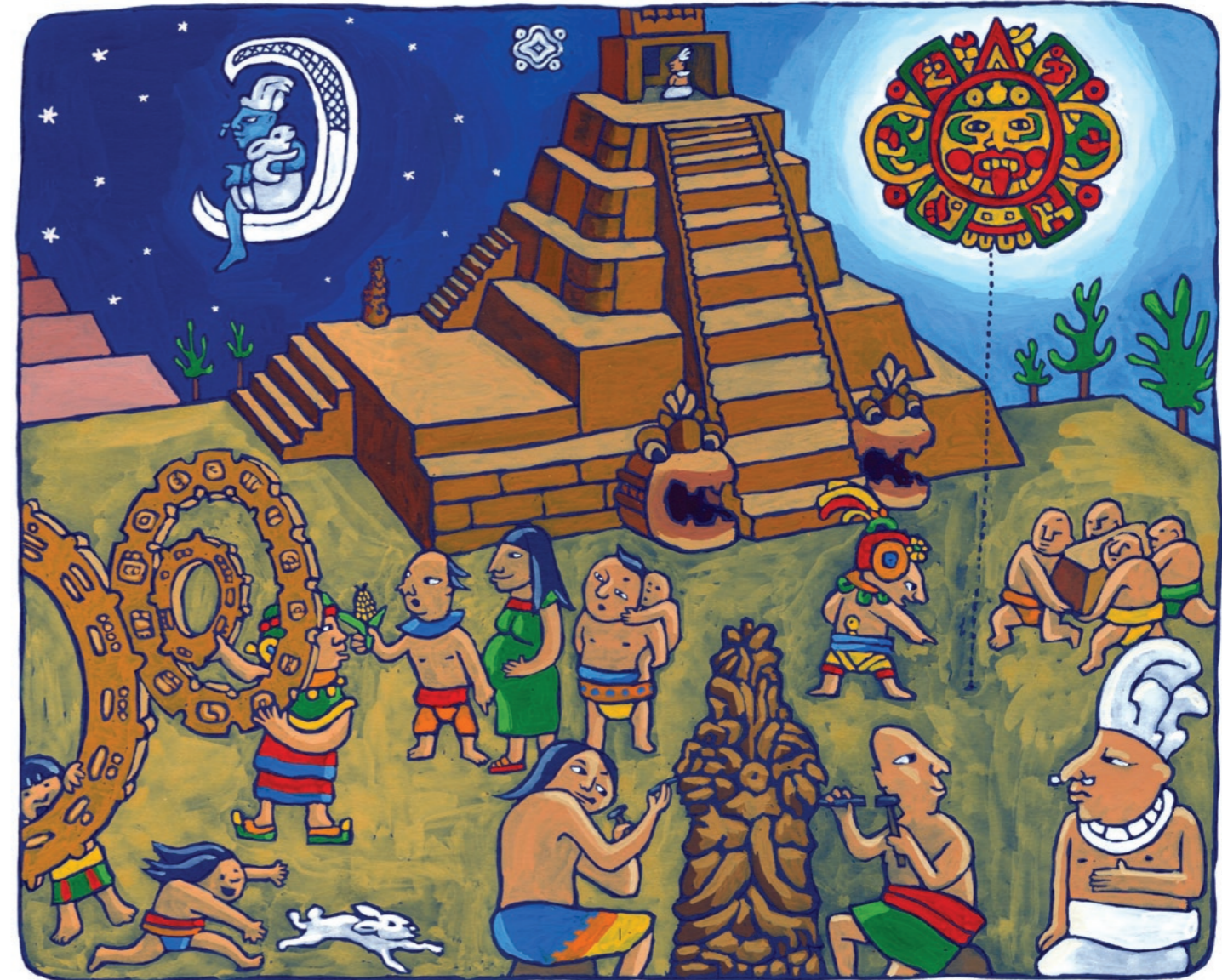
En Copán construíu un Templo, unha sorte de montaña sagrada a que se accedía a través da boca aberta do monstro da terra. Ao entrar, dous personaxes tallados

sostiñan a banda do ceo onde se encontraban as nubes e os astros; descansaban sobre unhas caveiras esculpidas que representaban o inframundo. Neste templo o gobernante facía meditación e sacrificios. No interior, cara ao lado oeste, había unha fiestra dende onde podía observar as aparicións vespertinas de Venus.

Pola calidade e o significado astronómico e místico dos seus monumentos, a obra de 18 Coello considérase un dos máis fermosos legados que recibiu a Humanidade.

A superficie da Lúa

Os maias vían na Lúa un coello; por ese motivo, algúns reis levaban ese nome. Nunha primeira ollada é doado intentar imaxinar este coello. Botando un ollo a un mapa da superficie da Lúa, pódese comprobar que o mar da Tranquilidade semella a cabeza, e os mares da Fecundidade e do Néctar as dúas orellas. O corpo está formado polos mares da Serenidade, dos Vapores e das Chuvias e, finalmente, o mar das Crises representa a col que se está a comer o coello.



A cabeza de ouro de Gerbert

Rosa M. Ros Ferré

A mediados do século IX nace Gerbert de Orlhac en Occitania (Francia) nunha familia moi humilde. É un chico listo e para que poida estudar, seu pai ponno baixo a protección da nobreza e comeza a súa carreira eclesiástica.

Daquela, o mellor lugar para estudar era a zona raiana cos árabes. Gerbert vai a Vic, Ripoll e Barcelona (España) para estudar o “quadrivium” (Astronomía, Música, Xeometría e Aritmética). Cando xa é profesor constrúe modelos astronómicos (esferas armilares, planisferios e outros artellos) para explicar aos seus alumnos o movemento dos astros. A súa capacidade científica, moi avanzada para a súa época, e a ignorancia das xentes, fai que xurdan diversas lendas sobre el. Disque Gerbert o sabe todo grazas a unha cabeza de ouro que lle deu o diáño e que dá resposta a todas as preguntas.

Tamén algúns laretas dicían que descubriu un tesouro polos seus pactos co diáño. En Roma había unha estatua que sinalaba un tesouro agochado co índice da man e unha inscrición que dicía “pica aquí”. A xente picaba mais ninguén localizaba o tesouro. Gerbert, que era moi listo, soubo interpretar que a clave estaba na sombra do dedo contra o mediodía e así encontrou a entrada dun palacio cheo de ouro.

Pero malia as lendas, Gerbert de Orlhac, polos seus propios méritos, chegou a ser o Papa Silvestre II, o Papa do cambio de milenio nunha época escura para a ciencia. Foi un dos introdutores do “cero” en Europa e grazas aos seus esforzos comezou unha nova forma de entender a ciencia.

Polo seu afán de aprendizaxe, o seu enxeño en didáctica e pedagogía, o seu rigor intelectual e a súa paciencia para avanzar malia as dificultades de todo tipo, Gerbert serviu de ponte entre a tradición islámica e a cristiá.

Sistemas Tolemaico e Copernicano

O sistema Tolemaico considera a Terra o centro do universo coa Lúa, o Sol e os planetas xirando arredor dela nun sistema de epiciclos (xirando en círculos que á súa vez xiran arredor de puntos doutro círculo centrado na Terra). No século XVI, Nicolás Copérnico propón un novo sistema planetario onde o centro deste o ocupa o Sol e os planetas xiran arredor del, mentres a Lúa o fai arredor da Terra.



Fátima e as estrelas Eulalia Pérez Sedeño

Fátima de Madrid era astrónoma coma seu pai Maslama al-Mayriti. Aínda lembraba como comezou a se interesar polas estrelas.

-Mamá, mamá, hai moito que non vexo papá. Por que xa non o vexo case nunca?
-Está durmindo.
-E, por que dorme de día? Os papás e as mamás doutras nenas traballan de día.

Si, traballaban de día e durmían pola noite. Uns vendían o necesario para comer ou vestirse. Outros traballaban a terra, e algúns ensinaban os nenos a ler e escribir e mesmo a facer contas. Pero o pai de Fátima... Que traballo tiña que lle facía saír todos os días á bocanoite?

-É un traballo moi importante -dicialle súa nai a Fátima. -Grazas a el sabemos contar os días, cando vai haber lúa chea e cando van ser as festas de Pascua ou do Ramadán. Cando comezará o verán ou o inverno.

Fátima estaba moi intrigada, así que decidiu pescudar en que consistía o traballo do seu pai.

Un día á atardecida decidiu seguilo polas estreitas e escuras rúas de Córdoba até que o viu entrar nunha pequena torre. Fátima subiu tras el por unha empinada escaleira de caracol. Ao abrir a porta, Fátima quedou desconcertada: seu pai tiña

algo redondo e dourado nas mans. Miraba e tocaba ese instrumento á vez que observaba o ceo. Entón, Fátima ollou cara arriba e pareceulle que o ceo se viña encima dela, os ollos enchéronse de bágoas. Milleiros de puntos brillaban no ceo! Que era aquilo tan fermoso?

O seu futuro quedou decidido e a partir de entón comezou a axudar o seu pai. Traballou con el nas Táboas astronómicas de al-Khwarizmi, en calendarios, en estudar as posicións verdadeiras do Sol, a Lúa e os planetas e tamén calculou paralaxes e eclipses.

Paralaxes

Unha das principais dificultades da astronomía consiste no cálculo das distancias. A paralaxe é un dos métodos usados para iso. Calcúlase a distancia a un obxecto astronómico a partir de observar un par de veces a posición del respecto ao fondo estrelado. Podes facer un sinxelo experimento para comprender a idea na cal se basea. Estira o teu brazo dereito co dedo índice da túa man cara arriba. Tapa o teu ollo dereito coa man esquerda e fíxate na posición do dedo respecto ao fondo do cuarto onde estas. Despois, sen mover o dedo do sitio, tapa coa man esquerda e verás que o dedo (que non moviches) se ve nunha posición diferente respecto ao fondo. Esta aparente diferenza de posición é a que usan os astrónomos para calcular a distancia ao dedo, é dicir, ao obxecto astronómico usando os ángulos de posición e a distancia entre os dous puntos de observación (no teu caso os teus dous ollos).



Azarquiel, construtor de instrumentos

Antonio Claret dos Santos

Quizais ti nunca ouvises falar de min. Nacín hai case mil anos, aproximadamente cara ao ano 1030, en Toledo, España. Pertencía a unha familia de artesáns e aprendín dende rapaz o oficio de fabricar obxectos de metal. No entanto, eran as estrelas o que realmente me atraía.

Custoume moito escribir e ler con soltura. Mais eu era coma un moucho: ollaba e ollaba, prestando atención aos mestres, preguntaba coma un loro e era tenaz coma unha formiga.

Dediquei toda a miña vida a estudar os movementos dos astros e desta investigación xurdiron as *Táboas toledanas*, táboas que permitían o cálculo das posicións dos corpos celestes.

Pero o que máis me gustaba era a construción de instrumentos astronómicos. Un instrumento moi usado no meu tempo para estudar os astros era o astrolabio, que servía para facer cálculos como agora os computadores. Porén, este instrumento non era preciso se era

utilizado en diferentes lugares. Pensando moito sobre o problema, ideei un novo que corruxía este defecto: a azafea. Esta era universal e podía ser usada en calquera cidade, unha especie de GPS da época.

Foi un traballo duro pero que simplificou moito o manexo do instrumento. O que non simplificou foi a miña vida, xa que tiven que me refuxiar en Córdoba, onde pasei os meus últimos días.

Astrolabios

Os planisferios son mapas de estrelas sobre os que se fai xirar unha fiestra que permite seleccionar o anaco de ceo visible nunha cidade un determinado día a unha certa hora. Un astrolabio tamén dispón dun mapa simplificado de estrelas; as máis brillantes corresponden aos vértices da araña (círculo de metal recortado con múltiples lingüetas acabadas nun vértice que representa a estrela). Con este instrumento podíanse facer observacións e cálculos trigonométricos para unha determinada latitude. Se se quería usar nun lugar de distinta latitude había que cambiar a lámina correspondente.





Afonso X, o Sabio

Antonio Claret dos Santos

Normalmente, un rei só reina. O caso de Afonso X, rei de Castela e León, é diferente. O seu reinado foi difícil, mais buscou tempo para dedicarse á Astronomía porque lle gustaba moito.

As actividades científicas patrocinadas por Afonso X eran unha continuación do traballo de Azarquiel e da Escola de Tradutores de Toledo. Da súa iniciativa xurdiron os *Libros do Saber de Astronomía* (unha compilación do coñecemento astronómico) e as *Táboas afonsinas*. A importancia destas Táboas foi tan grande que foron usadas durante máis de 400 anos en todo o mundo civilizado. O rei sabio non traballaba só. Os seus colaboradores eran astrónomos musulmáns, xudeus e cristiáns.

Tamén se ocupou de editar libros de dereito, relixión, historia e mesmo de xadrez. Nesa época era usual publicar en latín ou árabe, mais hai que destacar que Afonso X publicou parte das súas obras en romance (unha especie de español antigo) que despois evolucionou até o español que coñecemos.

O rei sabio morreu en 1284 en Sevilla sen deixar resolta unha conflictiva sucesión provocada pola morte prematura do seu primoxénito. Pola súa afección á Astronomía e por descoidar a política dise inxustamente que: “De tanto mirar cara ao ceo, caeulle a coroa”.

Táboas afonsinas

As *Táboas afonsinas* son un conxunto de datos astronómicos que posibilitaban o cálculo das posicións das estrelas e dos planetas. Tamén tratan dos eclipses, das posicións dos astros ao cruzar o meridiano e da determinación dos días festivos relixiosos. Tardaron case dez anos na súa elaboración (1263-1272).

Esta obra contén observacións astronómicas propias e alleas. Para facerse unha idea da importancia das *Táboas afonsinas*, basta con dicir que foron reimpresas trece veces (dende 1453) e copiadas manualmente nunha infinidade de ocasións. Só as *Táboas rodolfinas*, publicadas por Kepler en 1627 e baseadas nas observacións de Tycho Brahe, as superaron en precisión.

Netzahualpilli e a estrela que fuma

Germán Puerta Restrepo

Netzahualpilli, rei de Texcoco, estaba sentado observando as estrelas. Os seus asistentes e os nobres sabían que era o máis grande dos astrónomos e confiaban na súa sabedoría. A cerimonia máis importante na vida dun astrónomo do antigo México era observar o tránsito das Pléiades (Tzab, o Cascabel das Estrelas) polo cénit.

Mais esta noite a cerimonia do lume estivo ensombrecida pola aparición de Citlalimpopoca, “a estrela que fuma” (cometa), un sinal que todos sospeitaban que era maligno. E ademais se anunciara que o propio Moctezuma, gobernador de Tenochtitlan, se faría presente na mañá para indagar o que sucedía. Isto así está escrito.

Case á media noite Tzab, o Cascabel das Estrelas, aproximábase cara ao cénit. Netzahualpilli, os seus astrólogos e todas as xentes miraban con ansiedade o paseniño avance de Tzab para ver se se deixaba de mover, cumpríndose así a antiga profecía que aseguraba o final dos tempos cando o cascabel celeste se detivese na metade do ceo.

E Tzab seguiu o seu camiño, os deuses concederon un novo tempo! E está escrito que a un sinal de Netzahualpilli se acendeu a gran pira no alto do palacio para que en toda a comarca comezase a festa. Mais nesa ocasión Netzahualpilli non estaba para celebracións pois aínda non tiña resposta para Moctezuma.

Netzahualpilli sabía que a “estrela que fuma” era un misterio que non tiña explicación e que o gobernador xa a tomara como un sinal maligno. E cando se escoitaron os ecos dos tronos ao lonxe que viñan do afastado mar, Netzahualpilli entendeu que Citlalimpopoca en verdade non anunciaba nada bo. E así quedou escrito.

Os cometas

Non son máis ca bólas de neve sucia que chegan da zona máis afastada do sistema solar en órbitas moi alongadas e que, ao aproximarse cara ao Sol, debido ao incremento de temperatura, sofren a evaporación de parte dos seus compoñentes mostrando unha cola luminosa. Durante séculos interpretáronse como símbolo de malos presaxios sen ningún tipo de xustificación científica.

O desembarco español en México coincidiu co paso do cometa Halley.



As dúas nubes de Magallanes

Alexandre José da Costa Ferreira

No século XVI, aínda moitos crían que o mundo se acababa nalgún sitio, coma un prato. Mais o astrónomo Rui Faleiro convenceu o seu amigo e navegante Fernando de Magallanes de que se podía chegar até a India viaxando cara a Occidente como imaxinara Cristóbal Colón.

Así convenceron Carlos I, rei de España, para intentar dar a volta ao mundo polo Sur de América. Partiron de Sevilla o 8 de setembro de 1519 enrolados nunha aventura que só remataría o 6 de setembro de 1522, tres anos despois.

No medio do océano Atlántico, logo de cruzar o ecuador, Magallanes reparou en que había dúas nubes no ceo do hemisferio Sur e estrañouse cando as viu virar noite tras noite arredor do Polo Sur sen disolverse en chuva.

Ao seu cronista Pigafetta, Magallanes díxolle: "Anota esas nubes para que todos saiban que existen".

A viaxe tivo moitas dificultades. Sufriron grandes tempestades. Case morreron de frío ao pasar do océano Atlántico ao Pacífico. No medio do océano Pacífico acabaron a comida mais finalmente atoparon terra.

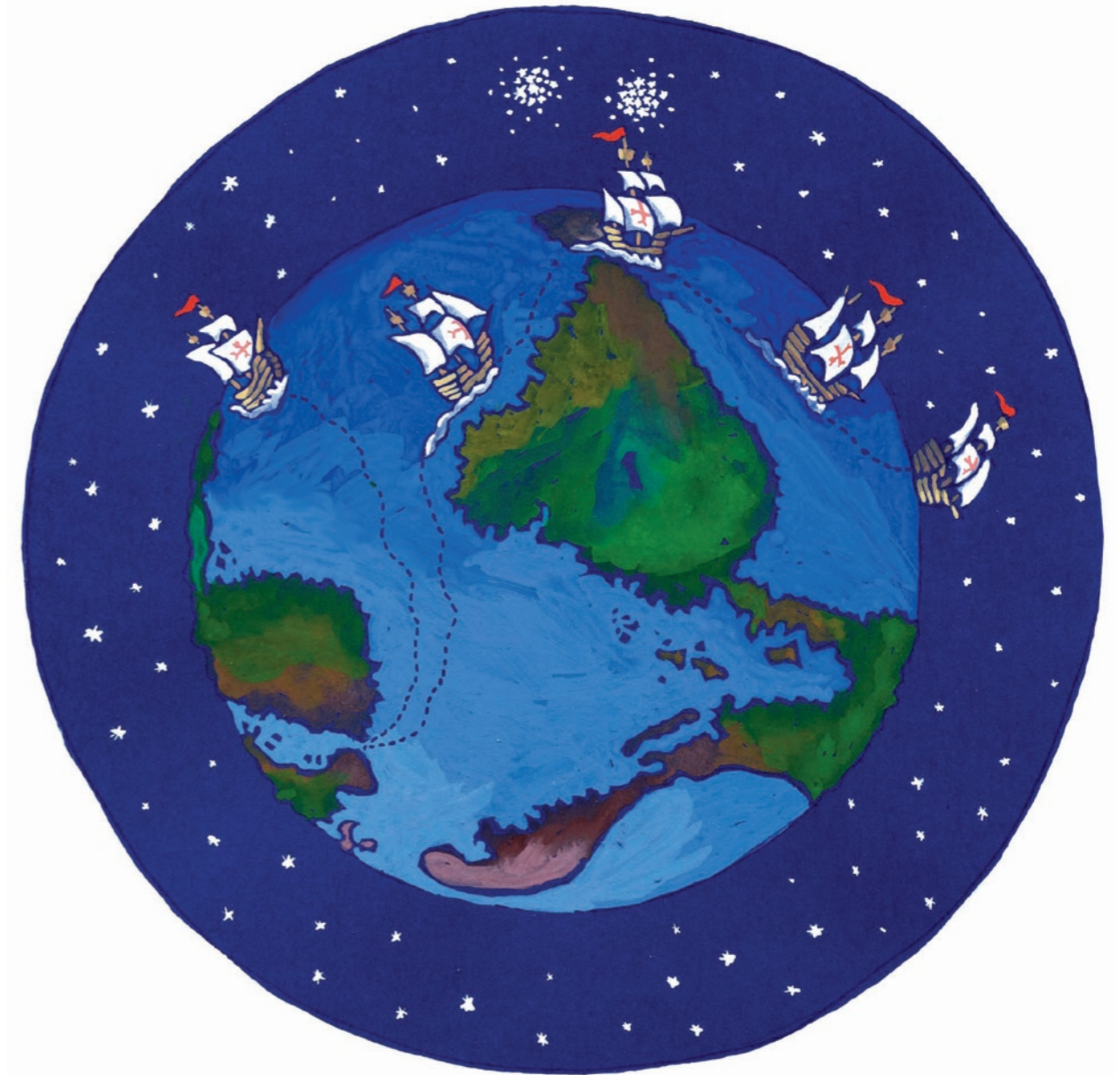
Cando chegaron ás illas Molucas, Magallanes soubo que xa estaba no Extremo Oriente e que conseguira o seu propósito. Era posible dar a volta á Terra en barco tal como dicía Rui Faleiro, o seu astrónomo!

Hoxe a memoria desa viaxe está presente no ceo do hemisferio Sur, onde todas as noites, no mesmo sitio do ceo, pódense ver dúas pequenas nubes que recibiron o nome de Nubes de Magallanes.

Galaxias

As Nubes de Magallanes son dúas galaxias irregulares, membros do Grupo Local de galaxias do que tamén forma parte a Vía Láctea (que é a nosa galaxia). Son visibles dende o hemisferio Sur en noites con ceo limpo de nubes e sen Lúa. A maior delas é coñecida como Gran Nube de Magallanes e a menor como Pequena Nube de Magallanes. Aparecen como dúas pequenas manchas brancas preto da constelación da Cruz do Sur.

As máis das galaxias teñen forma espiral, pero as máis novas aínda non se estruturaron e presentan un aspecto irregular.



Joan Roget, construtor de anteollos

Pere Closas Hil

En 1610, chegou a Xirona un viaxeiro moi especial. Chamábase Girolamo Sirturo e viña do Norte de Italia buscando un ancián ao que moita xente case esquecera, o construtor de anteollos Joan Roget. Todos os veciños se preguntaban que podía ser o que buscaba este veneciano con aspecto de aventureiro, se Joan xa estaba moi vello e xa non vía ben. O seu irmán seguía a traballar en Barcelona cos seus tres fillos no seu obradoiro, pero Joan tiña o seu abandonado e cheo de po.

Joan Roget en Xirona e mais o seu irmán Pere Roget en Barcelona sabían tallar cristais e fabricar anteollos, que vendían ás persoas importantes cando se facían maiores e non vían ben para ler e escribir. Construíran tamén anteollos de longa vista. Era un tubo longo; e mirando a través del cousas afastadas parecían estar moito máis próximas.

Girolamo Sirturo e o seu amigo Galileo Galilei usaran un instrumento semellante aos construídos por Joan para observar o ceo e descubriran cousas sorprendentes nunca imaxinadas. O mesmo Girolamo, antes de emprender a viaxe, fabricara e probara un destes tubos que agora chamamos telescopios.

Joan e Girolamo tiveron moitas e longas conversas antes do regreso a Italia do veneciano. Girolamo sempre contou a todos os que o quixeron escoitar, que os telescopios de Joan Roget eran os mellores que coñecera e que el o consideraba como o inventor deste instrumento. E que o bo ancián lle confiara algúns segredos da súa fabricación que lle resultaron moi útiles a el mesmo.

Telescopios

O telescopio foi o primeiro instrumento óptico que se utilizou para observar o ceo. A súa invención atribúese ao holandés Hans Lipershey en 1608. Esta narración baséase nas investigacións realizadas por Simón de Guilleuma sobre Joan Roget, construtor de "anteollos de longa vista" e no libro publicado por Girolamo Sirtori datado en 1612. Este amigo de Galileo menciona ter visto os telescopios de Joan Roget nunha viaxe a Xirona (España) en 1610 e en diversos testamentos de nobres cataláns aparecen legados de "anteollos de longa vista" en 1593 e 1596.

É indiscutible que Galileo foi o primeiro en enfocar este instrumento cara ao ceo e publicar o visto, dando comezo a unha nova Astronomía. Galileo observou montañas na Lúa, as fases de Venus, catro satélites xirando arredor de Xúpiter e o anel de Saturno que non soubo interpretar pola deficiente calidade do seu telescopio.



Jorge Juan, un mariño para a ciencia

Jaime Fabregat Fillet

Ola, son Jorge Juan. Fáloche dende o Panteón de Mariños Ilustres. As matemáticas –relevantes para un mariño– acompañaron o meu repouso dende 1773. Embarquei, con 19 anos, na expedición da “Royal Académie des Sciences” de París, en tempos de Luís XV de Francia –e Filipe V en España– xunto con Antonio de Ulloa. Ambos fomos ascendidos a tenentes para poder participar na expedición. Queríase medir un grao do meridiano terrestre no Vicerreinado de Perú, e comparar tal medición coa obtida en Laponia. Entre varios equipos determinouse finalmente que a Terra non é perfectamente esférica e que está achatada polos polos.

Eu era o “matemático e astrónomo” (tomaba medidas, calculaba lonxitudes e latitudes e levantaba planos) e Antonio era o “biólogo”. Estivemos traballando xuntos sen perder o tempo en bagatelas uns nove anos. Habitamos chozas, escalamos montañas até o cumio e coñecemos outras culturas dos habitantes da zona. Aínda que tivemos que superar dificultades, a nosa foi unha grande aventura. Que recordos! As observacións realizadas permitiron determinar cientificamente o meridiano que o Papa Alexandre VI sinalou como límite español-portugués en América.

Mais tiven outras ocupacións: deseñei buques, espiei para El-Rei e di a miña opinión de especialista cando me foi requirida, recibindo por iso o recoñecemento de todos.

Fundei o Real Observatorio Astronómico de Madrid e o de Cádiz. Fun membro da Royal Académie des Sciences e da Royal Society, mantiven correspondencia con eminentes científicos de París, Londres e Berlín. No estranxeiro chamáronme “O Sabio Español”. Unha honra por mor da ciencia!

Achatamento da Terra

A Terra non é unha esfera perfecta. Parece máis ben unha laranxa algo achatada polos polos. Foi coa expedición anteriormente relatada como se determinou este achatamento. O raio terrestre na zona ecuatorial é de 6.378 km e na zona polar é só de 6.357 km. Esta situación dáse tamén nos demais planetas do sistema solar en maior ou menor medida.

Posteriores revisións probaron que os cálculos de Jorge Juan foron os máis precisos da expedición para determinar a forma de xeoide achatado polos polos do noso planeta.



A grande aventura de Vicente Doz

Sergio López Borgoñoz - Marina López Rodríguez

Chegamos á noite. Eu, Vicente Doz, xunto a Salvador Medina e Jean Chappe D'Auteroche, un astrónomo francés, realizáramos un longo percorrido para chegar a San Xosé do Cabo, na Baixa California, e realizar unha importante misión, nun lugar remoto e sen civilizar. Moi poucas persoas no mundo coñecíannos, mais o noso labor ía ser moi útil para as xeracións futuras.

Foi enorme a nosa sorpresa cando ao chegarmos encontramos alí a Joaquín Velázquez de León, un crioulo mexicano con grandes coñecementos científicos, que tamén ía realizar medicións, e que xa determinara con bastante exactitude a súa posición xeográfica.

Había máis de 50 anos que outro astrónomo, Edmond Halley, descubridor do cometa que leva o seu nome, ideou unha maneira para coñecer a distancia da Terra ao Sol. Esta consistía en medir dende sitios moi afastados un fenómeno moi raro e que ás veces tarda moitísimos anos en repetirse: o tránsito de Venus, ou sexa, ver Venus cruzar por diante do Sol. E este ano, en 1769, ía suceder. Esa era a razón pola que viaxamos tan lonxe.

Os catro realizamos satisfactoriamente a observación, mais pouco despois de tela feito, Chappe e Medina morreron a consecuencia dunha epidemia de febre amarela que azoutou a rexión.

Como supervivente da expedición regresei cos datos obtidos a tan alto prezo. Eses resultados, xunto cos doutros moitos astrónomos situados en diferentes partes do mundo, permitiron coñecer finalmente as distancias entre os planetas do sistema solar.

Dimensións do Sistema Solar

O Tránsito de Venus foi crucial para determinar as dimensións do sistema solar. No século XVIII coñecíanse todas as proporcións entre as distancias dos distintos planetas ao Sol. Non foi até o Tránsito de Venus de 1769 cando se puido determinar a distancia da Terra ao Sol e, en consecuencia, deducíronse todas as distancias dos distintos planetas ao Sol.

Actualmente a distancia Terra-Sol defínese como a Unidade Astronómica de distancia (1 UA=149.6 millóns de quilómetros). As distancias dos demais planetas ao Sol, usando esta unidade son: Mercurio 0.4 UA, Venus 0.7 UA, Marte 1.5 UA, Xúpiter 5.2 UA, Saturno 9.5 UA, Urano 19.2 UA, e Neptuno 30.1 UA.



Un agasallo para o “Sabio Caldas”

Antonio Bernal González

Chamábase Francisco José de Caldas. Coñecía as estrelas polos seus nomes, coleccionaba rochas, clasificaba as plantas das que gardaba follas e facía debuxos a lapis e acuarela. Foi director do primeiro observatorio astronómico que houbo en América. Chamábano “O Sabio Caldas”.

–Oe Pachiño –díxolle un día a súa dona que o trataba con ese alcume cariñoso– ultimamente véxote preocupado.

–A miña preocupación é polo traballo. Estou intentando calcular que afastado está Quito de París, mais non teño o instrumento axeitado para iso.

–E cal é ese instrumento?

–Un reloxo!

Eran as 11 en Quito. Se Caldas soubese que hora era nese mesmo momento en París podería ter calculado a distancia dende Quito (capital do Ecuador) até esa cidade europea. Mais os reloxos non se coñecían en América porque apenas se acababan de inventar e tan só os tiñan as persoas moi ricas.

Logo duns días Caldas recibiu unha noticia e correu a contarlla á súa dona:

–Vén o barón e tráeme un agasallo! Agora poderei coñecer a posición de Quito.

–Que barón? –inquiriu ela.

–O barón Alexander von Humboldt que ten os mellores instrumentos de Europa, entre eles un reloxo.

–E ti cres que o barón che regalará o seu reloxo? Se non te coñece!

–Non! Manueliña. Darame algo moito mellor.

–E que é, logo?

–O que trae dentro do reloxo, que é o que necesito para os meus cálculos: a hora de París!

O problema da lonxitude

Para determinar a posición dun lugar sobre a superficie terrestre hai que dar a latitude e a lonxitude. A latitude é o ángulo, sobre o meridiano, dende o ecuador até o lugar e dáse de 0° a 90° Norte ou de 0° a 90° Sur. A lonxitude é o ángulo, sobre o ecuador, dende o meridiano de orixe, o de Greenwich, até o meridiano do lugar e mídese de 0 a 12 horas Leste e de 0 a 12 horas Oeste. A latitude é doada de calcular a partir da posición do Sol ou das estrelas, mais a lonxitude é máis difícil de determinar. Hai un método sinxelo de facelo que consiste en saber a diferenza horaria con respecto ao meridiano de orixe (meridiano de Greenwich). Até que non se construíron bos reloxos mecánicos, determinar a lonxitude dun lugar era sumamente complicado.



Comas i Solà, observador do ceo

Llorenç Puig Mayolas

No ano 1868 naceu en Barcelona o neno Josep Comas i Solà. Os seus pais eran prósperos comerciantes. Ao pequeno Josep gustáballe xogar como todos os demais nenos, pero o que máis lle divertía era contemplar de noite as estrelas. Cantas había! E que fermosas eran! Estarían habitadas por outros seres viventes? Observándoas a simple vista aprendeu a distinguir as constelacións, coñecer os movementos dos astros, as fases da Lúa... E todo llo explicaba á serventa, que non entendía como un neno tan pequeno podía saber tantas cousas.

Intuíndo a súa vocación, aos once anos, os seus pais mercáronlle a súa primeira lente para ver ao lonxe. Isto fíxoo moi feliz. Con ela podía ver os cráteres da Lúa e os seus vales e montañas. Seguro que lle gustaría viaxar até a Lúa, como anos despois fixeron os astronautas.

Cando tiña quince anos ocorreu algo importante: caeu un meteorito en Tarragona. El estudouno e cos resultados que obtivo, publicou o seu primeiro artigo científico. Logo de cursar matemáticas e astronomía na Universidade de Barcelona,

traballou con telescopios moito maiores, (por exemplo o do Observatorio Fabra) e con eles realizou grandes descubrimentos. Na súa casa, "Vila Urania", tamén instalou un co cal descubriu once asteroides e dous cometas (un deles leva o seu nome). Pero quizais o seu traballo máis importante sexa ter descuberto que Titán, un satélite de Saturno, posúe atmosfera. Pasaron case 40 anos até que o grande astrónomo Kuiper confirmase este resultado.

Asteroides e cometas

Os asteroides son corpos rochosos que xiran arredor do Sol nunha órbita interior a Neptuno. Son máis grandes que os meteoros e moitos deles sitúanse na zona de asteroides que se encontra entre as órbitas de Marte e Xúpiter. Pódense definir como pequenos planetas.

Os cometas, a diferenza dos asteroides, son corpos constituídos por xeo e rochas que xiran arredor do Sol en órbitas moi elípticas. Os materiais do núcleo do cometa subliman nas proximidades do Sol dando lugar a unha "atmosfera" chamada coma (de gas e po). Cando o cometa se achega ao Sol o vento solar empurra esta atmosfera e xera a cola que vemos.



Paris Pismis, a mestra

Elsa Recillas Pismis

Xa de pequena, a mestra de Paris descubriu que esta tiña unha memoria prodixiosa. Cando a escola recibía visitantes, líalle un poema, que Paris non coñecía, e ela era capaz de repetilo, ¡sen esquecer ningunha palabra! Así comezou a desenvolver esta faceta da súa intelxencia.

Era a segunda de tres irmáns e non era nin a máis bonita nin o varón, así que non lle facían moito caso na familia, e acostumouse a ler e pensar. Adoraba as matemáticas e a música, que se parecen moito. Cando chegou a hora de continuar os seus estudos na universidade o seu pai negouse rotundamente a que estudase entre varóns. A familia pertencía a unha minoría cristiá nun país, Turquía, na súa maior parte musulmán e, naquela época, non estaba ben visto que as mozas estudasen na universidade. Que fixo Paris para convencer á familia? Chorar amargamente polo menos uns días cada semana durante un bo tempo ata que o pai, fastidiado, lle permitiu matricularse na Facultade de Ciencias e Matemáticas de Estambul.

Cando rematou os seus estudos, non parou aí. Conseguiu unha bolsa nos Estados Unidos. Anos despois coñeceu ao que sería o seu esposo e con quen formou unha familia e foi vivir a México. Este país converteuse no seu. Como profesora da Universidade Nacional Autónoma de México e dos observatorios mexicanos educou varias xeracións de estudantes en astronomía, que agora son notables astrónomos e que a lembran con grande agarimo como a “Mestra”. Descubriu 20 cúmulos abertos e 3 cúmulos globulares e traballou sobre a estrutura espiral das galaxias.

Cúmulos abertos e cúmulos globulares

Os cúmulos son grupos de estrelas que están ligadas entre si pola gravidade. Os cúmulos abertos están formados por estrelas a partir dunha mesma nube estelar, sen estrutura nin simetría. Son estrelas novas, masivas e moi quentes, e o seu número pode variar desde unha ducia a varios miles. Os cúmulos globulares están formados por millóns de estrelas vellas e frías cunha distribución aproximadamente esférica... Estes cúmulos son moi masivos e orbitan arredor das galaxias como un satélite.



UNAWE quiere conseguir que os nenos e as nenas de todos os países teñan unha relación persoal coa astronomía que os faga gozar con ela. EU-UNAWE é a rama europea do proxecto global que se desenvolve en España, Alemaña, Italia, Holanda, Reino Unido e Suráfrica. A través de experiencias e de emocións relacionadas coa observación dos astros foméntase a conciencia de que eles son tamén parte do universo e que teñen un mundo por explorar.

