

El jove guardiamarina valencià Jorge Juan va formar part de l'expedició organitzada per la Reial Acadèmia de Ciències de París que el 1735 va partir cap a Sud-amèrica amb la intenció d'esbrinar la forma del globus terraqüi



EL TEMPS

Ciència i aventura
Els nostres exploradors

A la recerca de la forma de la Terra

L'arribada de l'euro ha fet minvar la popularitat del valencià Jorge Juan. De fet, en només uns mesos ja pocs recorden que era ell qui il·lustrava els estimats bitllets de 10.000 pessetes, aquells de fons blavós i escassa presència. Que el Banc d'Espanya li haguera donat aquell honor demostra que la seua personalitat va ser singular; de fet, Jorge Juan és un dels pocs "il·lustrats" que intentaren que la cort borbònica espanyola continuara els passos de la francesa i que la ciència il·luminara les tenebres escolàstiques que encara la dominaven. El seu esforç no va ser suficient i les seues tasques quedaren com a elements isolats enmig d'un

panorama ranci i poc inclinat a la innovació. Potser per això, pel que té d'aventura personal i aïllada, la seua peripècia vital, marcada per la passió per la navegació i les matemàtiques, resulta tan fascinant.

De la mà de l'orde de Malta.

Jorge Juan Santacília va nàixer l'any 1713 a Novelda (Baix Vinalopó). Els seus pares, Bernardo i Violante, eren dos vidus acomodats que s'havien casat en segones noces. Jorge Juan va quedar orfe als tres anys i un germà del seu pare, fra Cipriano es va fer càrrec de la seua educació. Aquest fet el posà ràpidament en contacte amb els dos elements que dissenyarien la seua vida: els llibres i la mar. Fra

Cipriano era una persona llegida i, a més, tenia el càrrec de batlle de l'orde de Malta. Amb només dotze anys, el jove Jorge Juan va ser embarcat cap a l'illa del Mediterrani que encara controlaven els cavallers i posat al servei directe, com a patge, del gran mestre. Un any després, passades les proves de rigor, va ser nomenat cavaller de justícia, amb tots els drets. La precocitat va ser una constant en la vida de Jorge Juan, que va començar de molt jove la seua formació.

La navegació cap a Malta i la llarga tradició marinera de l'orde potser van fer que el jove cavaller decidira tornar a casa per demanar l'ingrés a l'acadèmia de guardiamarines de Cadis.



Mapa d'Europa traçat al segle XVIII. Durant aquesta època la confecció de mapes arriba a una gran perfecció, tanta que observaren que l'esfericitat de la Terra no era absoluta.

Després d'esperar un any fins que hi haguera vacants, va ingressar-hi i del 1730 al 1734 va fer els seus estudis, que, a l'època, eren molt més pràctics que no teòrics. De fet, Jorge Juan va travessar quatre vegades el Mediterrani, va prendre part en incursions contra pirates barbarescos i acompanyà la flota que portà a Nàpols l'infant Carles, futur Carles III. Ja en aquells anys, el jove mariner valencià havia fet palès el seu interès per les matemàtiques, una matèria que, tot i ser imprescindible per a la navegació, no gaudia de gaire bona reputació entre els professors de l'acadèmia, que preferien continuar confiant en els ensenyaments tradicionals basats en l'experiència i la pràctica transmesa per mariners de reputació guanyada en dures travessies arreu dels oceans.

Tot podia haver continuat el camí que més o menys es preveia per al cadet: la millora de la seua formació i la incorporació a l'oficialitat, per anar després pujant en l'escalafó militar; però aleshores va aparèixer una oportunitat única que canviaria la seua sort, la possibilitat de formar part d'una expedició científica que partia cap a les llunyanes terres del Perú.

L'expedició estava organitzada per la Royal Académie des Sciences de París i la dirigiria l'astrònom i matemàtic

Louis Godin. Hi participarien també el director del Jardin du Roi, Charles de la Condamine –molt admirat per Voltaire–, el naturalista Jussieu, l'astrònom Pierre Bouguer i el rellotger Hugot. De fet, la idea de la missió exploradora era totalment francesa, però el lloc ideal per a fer els estudis previstos es trobava aleshores a les mans del Regne d'Espanya: el Perú. Aprofitant les bones relacions que hi havia entre tots dos regnes, dirigits per Borbons, els francesos van oferir al rei Ferran VI la possibilitat de fer una expedició conjunta; en realitat, ells posarien tot el component tècnic i humà i el rei d'Espanya només havia de donar els permisos per facilitar la missió.

Els espanyols hi van acceptar, però van manifestar que volien incorporar també alguns "estudiosos". Com que

Jorge Juan va reunir la preocupació teòrica amb una vida plena de viatges i acció

no n'hi havia cap del nivell dels savis francesos, van aportar la bona voluntat i el talent de dos joves i prometedors cadets de marina: Antonio de Ulloa, que tenia només 19 anys, i Jorge Juan, que acabava de fer els 21. Els acadèmics francesos, que no podien negar-s'hi, els van acceptar, en principi, amb una certa condescendència, tot i que al final del viatge els dos joves demostrarien amb escreix la seua portentosa capacitat d'aprenentatge.

De la veritable forma de la terra. Però, què volien estudiar aquells francesos al Perú? Per què volien anar allà precisament? Ni més ni menys que per investigar la forma del globus terraqüi.

Durant el primer terç del segle XVIII hi havia una forta controvèrsia entre dues teories sobre la forma del planeta terra. Els viatges i expedicions dels segles XVI i XVII i les anotacions que mariners i comerciants feien de les rutes seguides, sobretot per portuguesos i espanyols, havien deixat ben clar que l'esfericitat de la terra no era perfecta. A mesura que s'acumulaven dades i dades, resultava evident que existia un aplanament en alguna zona, però, en quina? Basant-se en models experimentals i amb l'ajut de l'observació del planeta Júpiter, Newton havia determinat que el globus terraqüi tenia un lleuger aplanament en els pols, com després s'ha demostrat. Però aquesta teoria no era universalment acceptada; de fet, la majoria dels científics francesos preferien la interpretació de Descartes, qui opinava que la terra s'aplanava a l'equador. Ara sembla paradoxal, però les teories de Newton els semblaven "poc científiques".

Davant d'aquests dos models teòrics tan oposats, els científics francesos, els primers que havien aconseguit fer mapes fiables del seu regne, consideraren que calia una demostració científica que posara terme a la discussió. Les repercussions pràctiques de saber l'autèntica forma de la terra: fer mapes i rutes més precisos i segurs, bé valien un esforç. La solució, en teoria, era senzilla. Si la terra fóra una esfera per-



Dalt, esquerra, Carles III. Jorge Juan destacà en múltiples activitats, incloent-hi la fortificació de ciutats, però no aconseguí encomanar a les autoritats el seu amor per la ciència.

fecta, els 360 graus en què es divideixen els meridians —els cercles imaginaris que la recorren en direcció est-oest— tindrien la mateixa distància, cada grau equivaldria a una mateixa mesura. Però si l'esfera no és perfecta, la cosa canvia. Si la terra fóra aplanada en els pols, els graus de meridià serien més llargs com més al nord es fera la medició; en cas contrari, la terra seria aplanada a l'equador. Només calia, doncs, prendre mesures exactes del grau del meridià en dos punts diferents, un al nord i un altre al sud, i comprovar-ne el resultat.

Però això, amb els estris de l'època, no era gens fàcil de fer. De fet, els primers intents realitzats a sòl francès donaren la raó a la teoria de Descartes. No obstant això, ja en l'època es van alçar algunes veus que denunciaven que alguns científics, igual com avui, trobaven el que abans de començar els seus experiments volien trobar; que es llançaven a la feina molt condicionats per la teoria que prèviament defensaven. L'Académie va considerar que aquelles mesures no eren concloents i que calia mesurar meridians a zones molt distants, tan prop com fóra possible del pol i de l'equador. El 1736 va salpar un vaixell amb un grup dirigit

per Mapertius cap a Lapònia, un any abans havia eixit el que portava el grup de Godin cap a Cartagena d'Índies. Els francesos van triar el Perú perquè era l'única zona equatorial que en aquells anys es trobava sota control d'algun regne europeu, que menys dificultats presentaria per arribar-hi.

Contra la natura i contra l'home. El 26 de maig de 1735 van salpar de Cadis les fragates Conquistador i Incendio, que portaven Jorge Juan i tot el seu equip. Arribaren a Cartagena d'Índies el 9 de juliol i allà esperaren els francesos. Les malalties tropicals van advertir de bon començament la seua fatal presència. Només arribar l'expedició de l'Académie, quatre dels seus integrants van caure malalts. Tot i que es van recuperar, això seria un avís del que esperava els aventurers, algun dels quals acabaria els seus dies al continent americà.

Des de Cartagena d'Índies, es van dirigir al nord, cap a Portobello, segons Jussieu, "la ciutat més indigna i malsana del món". L'única manera d'arribar al Pacífic, a la ciutat de Panamá, era agafar una llanxa i baixar el riu Xagres. Des d'allà, cap al sud, els expedicionaris arribaren a Guayaquil i

després de seguir el curs del riu Guaias i fer la volta a la muntanya del Chimborazo. Una part de l'expedició arribà per fi a Quito. L'arribada al punt on havien de començar els treballs científics els havia costat un any. I hem dit part de l'expedició, perquè des del primer moment els savis francesos manteniren greus discrepàncies entre ells, tan greus que una part va preferir un altre camí diferent de l'oficial per arribar a Quito.

La situació no era gaire bona. Couplet, un dels científics, va morir en arribar a la capital del Perú i l'equip material havia patit molts desperfectes; la moral estava baixa i malgrat tot, Jorge Juan i Ulloa havien aprofitat el dur viatge per fer alguns mapes i alçar plànols de les ciutats visitades.

Els treballs d'amidament començaren, s'hagueren de refer molts dels instruments i Godin, el director, es va adonar que seria molt difícil aconseguir amb aquells materials la precisió que necessitaven. Va manar repetir els amidaments una vegada i una altra i la tensió entre ell i La Condamine i Bouguer va fer que quasi no es parlaren. Per si de cas això fóra poc, l'equip es va trobar amb la incomprensió local i la falta de finançament. Per a uns, es

tractava d'un grup de bojos, i, per a uns altres, de contrabandistes. De fet, alguns dels subordinats de Godin es van dedicar a fer comerç sense els permisos necessaris com una manera d'aconseguir els diners que ja s'havien acabat. Jorge Juan i Ulloa van estar a punt d'anar a la presó, perquè el president de l'Audiència de Quito va entendre que no el tractaven amb el respecte i el tractament que mereixia, i tot el grup va haver d'enfrontar-se a una revolta popular a la ciutat de Cuenca a causa d'un estrany afer en què hi havia una dona pel mig. Així arribà el fatídic any de 1739. Godin va descobrir que hi havia molts errors en càlculs que es donaven per definitius —entre altres coses, perquè no s'havia considerat la dilatació i contracció que patien els materials amb aquelles temperatures extremes— i el Regne d'Anglaterra va declarar la guerra al d'Espanya.

Els dos cadets, que havien estat ascendits a tinents de nau per tal que tingueren més importància de cara als francesos, van ser requerits per a lluitar contra els anglesos; per tant, hagueren d'abandonar l'expedició. Durant molts mesos, Jorge Juan es dedicà a alçar plànols de les ciutats del Pacífic, va millorar-ne les fortificacions i va armar també dos vaixells de mercaderies amb els quals va navegar per les costes de Xile. Va demostrar que les seues preocupacions teòriques tenien molta utilitat pràctica, tot i que el seu treball no va ser suficient per evitar els càstigs que l'armada anglesa, molt més preparada i eficaç, va infligir a diverses ciutats de la costa.

L'expedició, doncs, va quedar disseminada i els integrants van tenir una sort molt diversa. Godin va aconseguir per fi mesurar tres graus de meridiana, tot i que la seua rebel·lia respecte a les imposicions de l'Académie, li costà l'expulsió de la institució. La Condamine i Bouguer arribaren a França el 1743 i es van trobar amb la publicació del llibre de l'astrònom Clairaut, *Theorie de la figure de la Terre*, que deixava bastant clar que l'aplanament de la terra es trobava als pols i que devia ser tan mínim que els instruments de l'època no podien mesurar-lo.

La missió va patir malalties, guerres i la incomprensió de les autoritats colonials

Per als joves mariners, la tornada es va trobar plena de sorpreses, però va ser positiva. El vaixell en què retornava Ulloa va ser capturat pels anglesos, però aquests, assabentats de la seua personalitat, el van conduir amb honor a Londres, on va llegir els seus treballs a la Royal Society i va ser nomenat *fellow* aquell mateix any. D'altra banda, el valencià va desembarcar al port francès de Brest i després de ser acollit a París per antics companys de l'expedició va passar a ser membre de l'Académie. Els dos joves cadets havien demostrat que ja tenien la formació dels seus col·legues europeus. El 1746 tornava a Madrid.

Durant els primer anys del seu retorn, Jorge Juan i Ulloa es van dedicar a escriure llibres amb les experiències i la informació recopilades durant els anys a Amèrica. S'hi recullen no sols els elements científics, sinó també dades de caràcter etnogràfic, tècnic, històric, geogràfic i polític. El llibre més específicament dedicat a l'expedició porta el títol d'*Observaciones astronómicas y físicas en los Reinos del Perú*, un altre de temàtica més general va ser la *Relación histórica del viaje a la América meridional*, però, sens dubte, el més interessant i polèmic va ser *Noticias secretas de América*. Malgrat haver-se escrit el 1748, no seria publicat fins a l'any 1826 i a Londres. La censura oficial deia que les notícies tan concretes que Juan donava sobre la situació de les fortificacions i la marina espanyoles a Amèrica podien ser una informació delicada a aprofitar per possibles enemics. Però la realitat és que molt més que això, van influir les crítiques que Juan hi

llançà contra l'administració d'Amèrica sota sobirania espanyola i les circumstàncies en què es trobà.

De repòs a Bussot. Malgrat aquestes crítiques, la corona espanyola sabia que li resultaria difícil trobar homes tan ben formats, de manera que, després de ser ascendit a capità de nau, Jorge Juan es va trobar ben aviat carregat de tota mena de responsabilitats. Els seus coneixements com a mariner i dissenyador de vaixells el van portar a Anglaterra, on passà una llarga temporada "espiant" la manera com els anglesos construïen i armaven els seus vaixells, aleshores els més potents de tots els oceans. Jorge Juan, va aprendre molt, però, a més, va suggerir al marquès de l'Ensenada, el seu superior directe, innovacions aprofitades del seus viatges a França, ja que els vaixells francesos, tot i ser inferiors en batalla, eren més ràpids i lleugers.

La seua experiència geogràfica va fer que se li encarregara la difícil missió de deixar per fi ben clara la delimitació de les terres de Sud-amèrica que havien de dividir-se entre Espanya i Portugal. En efecte, el tractat de Tordesillas que havia signat el papa valencià Roderic de Borja dividia el continent en dues zones que havien de ser "evangelitzades" pels regnes de Castella i Portugal. Un meridià separava les zones espanyoles, a l'oest, de les portugueses, a l'est. Però aquella delimitació, feta l'any 1494, era bastant difícil de concretar i a mesura que els dos regnes exploraven més i més terres desconegudes per als europeus, entraven en conflicte sobre la sobirania de les zones conquerides. Ulloa i Jorge Juan van escriure una *Disertación histórica y Geographica sobre el meridiano de demarcación entre los dominios de Espana y Portugal*, amb la intenció de tancar definitivament el debat i, naturalment, de justificar els interessos de la corona espanyola.

Després de passar un temps a Madrid, Jorge Juan va tornar a Cadis, on es va involucrar en la reforma i millora de l'acadèmia on havia estudiat. Va aconseguir portar-hi Godin, el director de l'expedició al Perú, que va ser no-



Esquerra, un vaixell espanyol de l'època com els que ajudà a construir Jorge Juan. Dreta, imatge de Quito, capital d'Equador, en l'actualitat.

menat director d'un acabat de crear observatori astronòmic homologable amb altres que existien a Europa. Va redactar un programa i uns textos nous per a les matèries que havien d'estudiar els cadets i va introduir l'estudi de matèries com la geometria, la mecànica de fluids, l'estudi de forces i resistències o els càlculs astronòmics. No obstant això, com que els seus projectes anaven en aquells anys units a la figura del totpoderós marquès de l'Ensenada, ministre de Marina, Guerra, Estat, Hisenda i Índies, quan aquest va caure en desgràcia, les seues reformes acadèmiques van ser tallades i només una petita part del seu programa va passar en realitat a formar part dels estudis dels cadets. Seguint el costum de l'època va organitzar a casa seua una tertúlia il·lustrada anomenada "*asamblea amistoso literaria*", que es reunia cada dijous per parlar de les novetats científiques i tècniques.

La seua fama i la seua preparació van fer que fóra cridat per assessorar tota mena de projectes, des de la construcció de canals fins a l'obertura de mines o el disseny d'escars o molls. Malgrat la seua febril activitat, Jorge Juan no havia estat mai una persona excepcionalment forta, al contrari, els seus biògrafs parlen d'un home de salut feble. El 1762 va tenir dos atacs especial-

ment forts —designats pels metges del moment com a "còlics biliars convulsius"— i va ser això el que el faria, per primera i última vegada en molts anys, retornar a la seua terra. Va ser concretament al poble de Busot (Alacantí), molt proper a Novelda, on existia, i encara existeix, un balneari de gran fama, especialment recomanat per a esperits massa atrafegats. Allà reposà Jorge Juan durant uns mesos i allà es va recuperar prou per tornar a la cort de Madrid a continuar amb les seues missions.

Malgrat aquell avís, els seus últims anys van ser també de frenètica activitat, física i intel·lectual. Va representar el rei en un viatge diplomàtic a la cort del Marroc i es va involucrar en el disseny d'una anomenada "bomba de

foc", un antecedent de la màquina de vapor.

Jorge Juan morí a Madrid el 1773. Dos anys abans havia publicat el que, sens dubte, és el seu llibre més destacat i el que major fama universal li va proporcionar: *Examen marítimo*. El llibre és un tractat completíssim sobre navegació i construcció de vaixells, realitzat amb l'ajut de les ciències experimentals i teòriques més modernes del moment. Qüestions com la resistència de les quadernes —les "costelles"— del vaixell segons la posició i de la xarxa segons el tipus de mar a què anava destinada l'embarcació es calculaven fins a aquell moment amb experiència i bona voluntat; Jorge Juan va ser el primer a aplicar-hi criteris científics, uns criteris que, en la seua major part, encara són vàlids avui. El llibre va ser ràpidament traduït a diverses llengües i s'ha convertit en un clàssic de la literatura nàutica. Va ser una espècie de "darrer llegat" del marí il·lustrat, un home de ciència i acció que avui té dedicades places, carrers i instituts arreu del País Valencià, però que, malgrat haver protagonitzat una exitosa trajectòria vital, fracassà en la seua major empresa: encomanar a les autoritats el seu amor per la ciència.

**El seu llibre
'Examen
marítimo' és un
clàssic de la
literatura
nàutica de tots
els temps**

Jordi Sebastià