

CONFERÈNCIES

de les

Jornades de **Commemoració i Estudi de**

L'ECLIPSI TOTAL DE SOL a la Mallorca de 1905



Antoni AMENGUAL, Guillem X. PONS i Joan MARCH (eds.)

Monografies de la
SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

13

Fundació



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS



El darrer eclipsi total de sol que ha estat visible des de Mallorca es va produir el 30 d'agost de 1905. A la premsa mallorquina de l'època es publicaren nombrosos articles sobre l'esdeveniment i sobre els científics que havien vingut des de fora per fer les seves observacions.

Un esdeveniment tan singular per a Mallorca es prengué, en l'any del seu centenari, com a motiu per organitzar diversos actes culturals, entre els quals hi hagué les conferències que es publiquen en aquest llibre junt amb una mostra representativa dels articles dels diaris de 1905 que parlaren sobre l'eclipsi.

CONFERÈNCIES

de les

Jornades de **Commemoració i Estudi**
*de l'***Eclipsi Total de Sol**
a la **Mallorca de 1905**

Antoni AMENGUAL, Guillem X. PONS, Joan MARCH (eds.)

Palma de Mallorca
2005

Conferències de les Jornades de Commemoració i Estudi de l'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905 / Amengual, A., Pons, G.X., March, J. (eds). — Ciutat de Mallorca: Societat d'Història Natural de les Balears, 2005. — 228 p.; 24 cm × 17 cm — (Monografies de la Societat d'Història Natural de Balears; 13)
Bibliografia
ISBN.: 84-95694-93-X
D.L.: PM. 0015-2006

I. Conferències de les Jornades de Commemoració i Estudi de l'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. II. Societat d'Història Natural de Balears. III. Col·lecció.



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS
— ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ —

Monografia publicada amb el suport de

Fundació
"SA NOSTRA"

MONOGRAFIES DE LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS, 13

© Text: Autors.

© Disseny de la coberta: Antoni Amengual Colom.

La fotografia de portada és del arxius del *Norman Lockyer Observatory* (cortesia de Jack Wickings). Les fotografies per il·lustrar la contraportada i la primera solapa són de *L'eclipse totale de soleil du 30 Aout 1905. Observations de la mission astronomique suisse a Santa Ponzà (Ile de Majorque)*, per R. Gautier et al. (*Arch. Des Sc. Phys. et nat.*, T.XX: 650-674). La fotografia del magnetòmetre Elliot a la segona solapa fou recuperada per Josep Batlló de l'arxius de l'Observatori de l'Ebre.

© Edició: Societat d'Història Natural de Balears, C/ Margarida Xirgu, 16 baixos, 07011 Palma de Mallorca.

Impressió: Gràfiques Mallorca – Inca – Tel. 971 50 14 02

Índex

Antoni Amengual, Guillem X. Pons i Joan March	
Introducció	7
Alguns articles dels diaris de 1905 sobre l'eclipsi total d'aquell any	13
José María Quintana	
Astronomía y Universidad	35
Isabel Moll	
L'eclipsi de 1905. Observacions des de la penombra	57
Joan Casanovas	
L'Astronomia i l'Església a l'arribada del segle XX	75
Gabriel Seguí	
Emili Sagristà en el seu context	85
Josep Batlló	
Els observadors espanyols de l'eclipsi de Sol de 1905 a Mallorca	99
Joan March	
Els observadors estrangers a la Mallorca de 1905: Publicacions derivades de les seves observacions	119
Josep Lluís Ballester	
L'evolució dels estudis solars (1905-2005)	173
Lluís Cifuentes	
L'Astrologia i l'Astronomia en català a finals de l'Edat Mitjana	185
Xavier Barcons	
Astronomia per al segle XXI	207
Epíleg	225

Introducció dels editors

L'esment amb que foren preparades les dissertacions per a les jornades organitzades amb motiu del centenari de l'eclipsi total de Sol visible des de Mallorca, i l'interès dels variats temes tractats, feren que el desig inicial de recollir les conferències per escrit es convertís en un esforç concret que s'ha materialitzat en aquest llibre. Els editors volem expressar el nostre agraïment als conferenciants, per l'atenció i la dedicació que donaren a les jornades, a la Societat d'Història Natural de Balears, per l'acolliment d'aquest llibre dins la seva col·lecció de Monografies; i a la Fundació "SA NOSTRA", pel patrocini que ha fet possible la seva publicació. Als conferenciants i a aquestes institucions, donam el nostre sentit agraïment.

Volem aprofitar aquesta ocasió per fer breument el recompte de les activitats que s'organitzaren amb la sèrie de conferències que recollim aquí, i per donar la transcripció d'algunes notícies que es publicaren ens els diaris mallorquins de 1905. El primer és per posar en context les conferències, i el segon és per apropar l'interès que despertà l'eclipsi a l'any 1905 als lectors que no les pogueren escoltar.

L'eclipsi total de Sol de 1905 es veié des d'Eivissa i quasi tota Mallorca el migdia del 30 d'agost. El centenari es complia, per tant, al final d'un mes en que molta de gent pren actualment els seus dies de descans. Per aquest motiu, els actes organitzats entorn a l'esdeveniment es feren dins el mes de setembre.

El dies 9 i 10 de setembre de 2005, tingueren lloc les conferències dins el programa del que es denominà *1905–Eclipsi Solar–2005: Jornades de Commemoració i Estudi*. L'acte inaugural tingué lloc el divendres dia 9 al matí a l'edifici Gaspar Melchor de Jovellanos en el campus de la Universitat de les Illes Balears. Els assistents i els convidats reberen a l'entrada un exemplar del llibre "L'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. Els observadors estrangers i els seus treballs" publicat amb el suport del Govern de les Illes Balears. L'acte fou presidit per Avel·lí Blasco, rector de la Universitat, i Marta Jacob, directora general de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació del Govern de les Illes Balears, acompanyats per Francesca Garcías, degana de la Facultat de Ciències, Nicolau Dols, degà de la Facultat de Filosofia i Lletres, i Lluís Moragues, president de la Societat d'Història Natural de les Balears. La primera conferència fou impartida per José María Quintana i la segona per Isabel Moll.



Fotografia de l'acte inaugural. D'esquerra a dreta: Francisca Garcias, Marta Jacob, Avel·li Blasco, Lluís Moragues i Nicolau Dols.

Després del dinar, els actes continuaren a la capella del Seminari de Mallorca devora la Biblioteca Diocesana. El bisbe de Mallorca, Jesús Murgu, acompanyat de Nicolau Dols i Gabriel Seguí, director de la Biblioteca Diocesana, donà la benvinguda als assistents. Llavors es passà a les dependències de la Biblioteca, on s'havien exposat una selecció de llibres i documents de ciències (vegeu catàleg a la pàgina 12), i es pujà a la terrassa del Seminari, lloc des d'on la comissió encapçalada per Josep Algué observà l'eclipsi al 1905. A continuació, els participants a les jornades tornaren a la capella per escoltar les dissertacions de Joan Casanovas i de Gabriel Seguí.



L'exposició de llibres a la Biblioteca Diocesana de Mallorca

Poc després d'acabar aquestes conferències, s'inaugurà en el Museu de Mallorca una exposició d'instruments científics que romandria oberta fins dia 16 d'octubre (el comissari de l'exposició fou Josep Antoni Mayans i el disseny fou d'Aníbal Guirado i Ramon Giner). Els instruments i una col·lecció de cartells estaven exposats en una sala del primer pis del casal i en el replà de l'escala que hi puja s'hi col·locà el telescopi amb el que a l'any 1905 s'observà l'eclipsi des del Seminari. A la pàgina 86 es pot veure una fotografia d'Emili Sagristà amb aquest telescopi feta a la terrassa del Seminari anys més tard.

La que s'anomenà *expedició dels escocesos*, que estigué acompanyada del cineasta mallorquí Josep Trullol (vegeu fotografies a les pàgines 59 y 133), posaren els seus instruments d'observació de l'eclipsi a la terrassa del Castell de Bellver. El castell proporcionava, per tant, un lloc amb significat històric per seguir les



Vista sobre el castell i el port des de la torre de l'Homenatge.

conferències de les jornades. El dissabte, dia 10, Joaquín Araujo, regidor de l'Ajuntament de Palma donà la benvinguda als participants que s'havien desplaçat al castell per seguir les conferències del dia: les de Josep Batlló, Joan March i Josep Lluís Ballester al matí, i les de Lluís Cifuentes i Xavier Barcons l'horabaixa. Les conferències s'impertiren a la capella del castell. Al migdia, Joana Rosselló, directora del monument, convidà als assistents a pujar a la torre de l'Homenatge i a contemplar la combinació de llum i só que

descobreix els gravats que els presoners feren a les seves parets tancats allà segles enrera.

ARCA, organitzadora de caminades guiades per Ciutat, preparà la del diumenge 11 de setembre amb un itinerari que passà per alguns dels llocs des d'on observadors estrangers observaren l'eclipsi de 1905. Els assistents a les conferències que ho desitjaren pogueren caminar i escoltar aquell diumenge les explicacions de Biel Barceló i Andreu Muntaner sobre edificis, carrers, façanes, símbols i detalls de la ciutat.



Biel Barceló explicant a varies persones una història al carrer de la Portella (on hi havia la seu del consolat Alemany al 1905 i des d'on feren les observacions els expedicionaris d'aquest país) durant la caminada per Palma. Andreu Muntaner (al centre) també explicà detalls durant la visita.

La premsa, la ràdio i les televisions locals recolliren varies notícies i escrits relacionats amb el centenari de l'eclipsi. Per ventura, el que s'estàs acostant un eclipsi –el 3 d'octubre es

veuria des de bona part de la península ibèrica un eclipsi anular que seria parcial a Mallorca— despertà més interès pels actes organitzats que podien veure's com un preludi.

L'eclipsi total de Sol de 1905 portà fins a Mallorca un conjunt de persones interessades per la ciència des de varis països europeus. Cent anys després, aquell eclipsi ha tornat fer notar el seu pas: l'eclipsi és en certa manera el motiu pel que nou conferencians de crèdit en els seus camps de treball s'hagin reunit en les jornades de commemoració. Encara que s'ha de remarcar que la reunió ha estat possible per la seva amabilitat personal que els portà a acceptar la proposta de parlar durant les jornades i a escriure després les seves dissertacions.

Les conferències es presenten en el mateix ordre en que s'impartiren a les jornades dels dies 9 i 10 de setembre. Esperam que els lectors gaudeixin de la seva lectura, tant com ja ho pogueren fer els assistents a les jornades.

Reitaram de nou el nostre agraïment als conferencians i a les entitats que han fet possible la publicació d'aquest llibre.

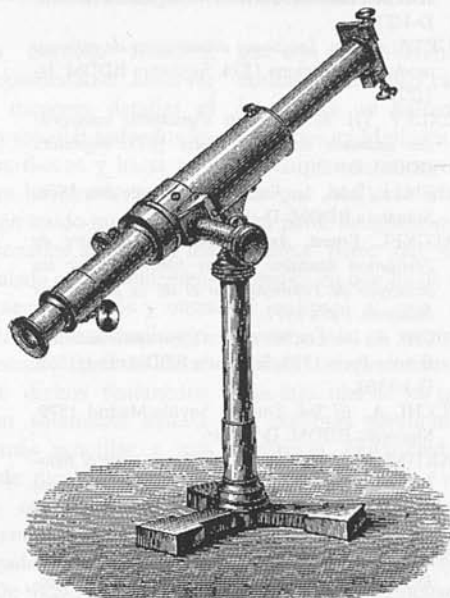
Palma de Mallorca, desembre de 2005

Antoni Amengual Colom
Guillem X. Pons Buades
Joan March Noguera

Els instruments

L'avantguarda tecnològica del moment fou present a Mallorca de la mà de les expedicions internacionals

Teodolit brúixola
Actinògraf Barògraf Termògraf
Higròmetre registrador
Anemòmetre de precisió
Cronòmetre gran
Relotges de precisió
Termòmetre de màxima i mínima
Termòmetre directe
Psicròmetre
Càmera fotogràfica de tres moviments
Magnetòmetre Veràscop
Càmeres fotogràfiques
Telescopi de nou polzades
Binocles celestes i terrestres
Baròmetres d'observació directa
Aguilles de declinació directa
Polímetre



ca. 1/6 nat. Grösse.
No. 6536.

Un dels cartells de l'exposició
en el Museu de Mallorca.

Catàleg dels llibres exposats a la Biblioteca Diocesana de Mallorca

- FUENTE PIEROLA, Gerónimo de la, *Fons et Speculum claritatis*. Madrid 1647. Signatura BDDM: D-1/1957.
- BOERHAAVE, Hermann, *Materia medica et remediorum formulis, quae serviunt Aphorismis de cognoscendis et curandis morbis*. Lugduni Bataavorum 1727. Signatura BDDM: D-1/3042.
- BEGIN, L. J., *Nuevos elementos de cirugía y de medicina operatoria*. Tom II. Barcelona 1827. Signatura BDDM: D-1/2182.
- CHINCHILLA, Anastasio, *Anales históricos de la medicina en general, y biográfico-bibliográfico de la española en particular*. 6 vols. Valencia 1841-1846. Signatura BDDM: D-1/1571-6.
- MONLAU, José, *Programa de un curso de historia natural para los institutos de segunda enseñanza*. Barcelona 1863. Signatura BDDM: D-1019.
- HUXLEY, TH. H., *Leçons de physiologie élémentaire*. Paris 1869. Signatura BDDM: D-1/2211.
- FLAMMARION, Camilo, *Pluralidad de mundos habitados, estudio en que se explican las condiciones de habitabilidad de las tierras celestes*. Barcelona, 1873. Signatura BDDM: D-1/2926.
- GANOT, A., *Tratado elemental de física elemental y aplicada y de meteorología*. Madrid 1873. Signatura BDDM: D-721.
- DARWIN, Charles, *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*. Paris 1874. Signatura BDDM: D-1/2748.
- WURTZ, Adolfo, *Lecciones elementales de química moderna*. Barcelona 1874. Signatura BDDM: D-1/2777.
- HUXLEY, TH. H., *Elements d'anatomie comparée des animaux vertèbres*. Paris 1875. Signatura BDDM: D-1/2010.
- TYNDALL, Juan, *La física nueva*. Barcelona 1876. Signatura BDDM: D-1/1073.
- HAECKEL, Ernest, *Anthropogénie ou histoire de l'évolution humaine: leçons familières sur les principes de l'embryologie et de la phylogénie humaines*. Paris 1877.
- SECCHI, A., *Les Étoiles: essai d'astronomie sidérale*. II vols. Paris 1879. Signatura BDDM: D-1/3562, D-1/3563.
- SECCHI, A., *El Sol*. Tom II. Sevilla-Madrid 1879. Signatura BDDM: D-1/3646.
- MARTINEZ-VIGIL, *Curso de historia natural fisiología e higiene según los principios de Santo Tomás de Aquino*. Madrid 1886. Signatura BDDM: D-1/3409.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO, *Resumen de los trabajos hechos para la determinación del metro y kilogramo internacionales, desde fin de diciembre de 1883 hasta igual fecha de 1886*. Madrid 1888. Signatura BDDM: D-1/1886.
- BOLIVAR, I. – CALDERÓN, S., *Nuevos elementos de historia natural*. Madrid 1900. Signatura BDDM: D-1/2580.
- NAVÁS, Llongí, *Diláridos de España*. Barcelona 1903. Signatura BDDM: D-1/3314.
- Chanoine BRETTE, *L'homme et l'Univers, l'Univers et la vie*. Paris 1906. Signatura BDDM: D-1/3486.
- NAVÁS, Llongí, *Entomología de Catalunya: neurópters. Fascicle I: neurópters propis*. Barcelona 1923. Signatura BDDM: D-1/1212.
- BARNOLA, Joaquín M^a, *Tratado completo de biología moderna: Biología general*. Tom I. Barcelona 1925. Signatura BDDM: D-1/1146.
- BARNOLA, Joaquín M^a, *Tratado completo de biología moderna. Embriología general; anatomía, fisiología e higiene humanas*. Barcelona 1926. Signatura BDDM: D-1/147.
- NAVÁS, Llongí, *Entomología de Catalunya: neurópters. Fascicle II: mecópters*. Barcelona 1926. Signatura BDDM: D-1/1213.

Fons Emili Sagristà

- SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, *Revue des questions scientifiques*. Tome I. Louvain 1902.
- CIRERA, Ricardo, "Noticia del observatorio y de algunas observaciones del eclipse de 30 de Agosto de 1905", en *Memorias del Observatorio del Ebro*, 1. Barcelona, 1906.
- La Nature. Revue des sciences et de leurs applications aux arts et a l'industrie*. Paris 1908, 1r semestre.
- SAGRISTÀ, Emili, [*Anotacions meteorológicas*] [manuscrit]. Palma 1909.
- Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*. Zaragoza 1911.
- BUREAU DES LONGITUDES, *Annuaire pour l'an 1912: avec des notices scientifiques*. Paris 1912.
- MENACHO, Manuel, *Das auge der typhlocirolana aus der höhle "dels hams" auf der Insel Mallorca*. Leipzig 1912.
- SAGRISTÀ, Emili, *Determinación del estado absoluto del cronómetro por la telegrafía sin hilos* [manuscrit]. Palma 1912.
- NEWCOMB, S. – ENGELMANN, R., *Astronomía popular*. Barcelona 1926.
- RODÉS, Luis, *El Firmamento*. Barcelona 1927.
- SAGRISTÀ, Emili, *Elementos de Astronomía: la Tierra*. Palma 1944.
- DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y CATASTRAL, *Anuario del observatorio astronómico de Madrid para 1946*. Madrid, 1945

Alguns articles dels diaris de 1905 sobre l'eclipsi total d'aquell any

La Última Hora - La Almudaina

Nota: Des de maig de 1905 fins a mitjan setembre, aparegueren en els diaris mallorquins quasi un centenar d'articles relacionats amb l'eclipsi total de Sol del 30 d'agost. Segueix la transcripció de vuit articles publicats en els diaris *La Última Hora* i *La Almudaina* entre els dies 26 d'agost i 1 de setembre¹ amb la intenció de que el lector senti més proper un esdeveniment que va deixar un record indeleble en la gent que el va viure. Segur que el lector somriurà –per ventura fins i tot riurà– amb alguns dels passatges transcrits. No seran aquests el de més interès històric, però ajuden a apreciar el conjunt i transmetre l'atmosfera d'interès que es donà per un esdeveniment astronòmic que portà fins a Mallorca a varis grups de persones de gran prestigi científic. La transcripció s'ha realitzat mantenint els arcaïsmes i corregint les errades tipogràfiques o ortogràfiques. Els títols dels articles es presenten com aparegueren en el diaris.

LA ÚLTIMA HORA Palma de Mallorca – Sábado 26 de Agosto de 1905

HOMENAJE A LA CIENCIA

Conforme se va acercando la fecha en que ha de ocurrir el eclipse total, visible en la mayor parte de Mallorca, aumenta el número de personas, que, atraídas por el afán de poder contemplar á su sabor tan interesante fenómeno, llegan a esta isla y se dirigen a los sitios que consideran más adecuados para cumplir el objeto de su viaje.

A las expediciones científicas procedentes de los centros y sociedades astronómicas de mayor fama del universo y de las cuales forman parte los más eminentes cultivadores de la ciencia astronómica y de las que con ella

guardan estrecha relación, que proponiéndose observar en sus menores detalles el eclipse y estudiar todos los fenómenos físicos y hasta morales que habrán de acompañarlo, han traído numerosos y perfeccionados aparatos y los han instalado convenientemente, han seguido otros y otros que limitando sus aspiraciones al estudio concreto de alguno de dichos fenómenos, necesitan solamente instalaciones más sencillas y más fáciles de montar; siguiendo á estos otros muchos que como simples aficionados, han llegado ya ó lo harán en breve. De modo que con toda seguridad puede afirmarse que el día 30 será crecidísimo el número de ilustres viajeros

que con el nobilísimo fin de ensanchar el vasto campo de la ciencia, se hallarán congregados en Mallorca.

No ignoran nuestros lectores que Mallorca constituye una parte insignificante de la extensa parte del territorio español en que ha de ser total el eclipse, y que si bien nuestra isla es entre las regiones comprendidas en dicha faja, una de las que ofrece mayores garantías por la ordinaria diafanidad de su atmósfera, de la que no habrá obstáculos que dificulten la observación, esta ventaja, relativa y eventual, queda en gran parte compensada por los inconvenientes que para muchas personas representan los viajes por mar.

De estas consideraciones resulta que debemos mostrarnos agradecidos de la preferencia que esas distinguidas personas que hoy son nuestros huéspedes nos han dado; y si á ella hemos de corresponder dignamente, es indispensable que en una ú otra forma, nos asociemos á esta fiesta de la ciencia que en esta isla han venido á celebrar.

Mallorca, el país clásico de la hospitalidad, viene obligada á hacer algo que deje en el ánimo de nuestros actuales

visitantes un grato recuerdo de los breves días pasados entre nosotros, y sirva al mismo tiempo de testimonio de nuestro entusiasmo por la ciencia y de nuestra simpatía por los sacerdotes, que le rinden culto.

No basta haberles dado las facilidades que de nosotros dependían, para el cumplimiento de su generosa misión. Se requiere algo más.

Ese algo no hemos de precizarlo. Nos limitamos á exponer la idea, y á ofrecer

nuestro modesto concurso para realizarla, si se estima pertinente.

A nuestras autoridades y corporaciones y á todos nuestros conciudadanos animados del patriótico deseo de que se nos juzgue favorablemente, dirigimos estas breves líneas. Ellos sabrán con más acierto que nosotros elegir la forma más adecuada de realizar la aspiración que dejamos manifestada

LA ÚLTIMA HORA Palma de Mallorca – Sábado 26 de Agosto de 1905

El eclipse total de Sol del 30 de Agosto

Excursión á Sóller

Esta mañana, á las siete, han salido del *Grand Hotel* ocupando cinco carruajes, con dirección á Valldemosa, Deyá y Sóller los astrónomos Mr. Howard Payr, de la comisión oficial inglesa, Mr. Andrew C. D. Cromwalu y señora Presidente de la Asociación Astronómica Británica, la profesora Miss Evrett, monsieur H. P. Hollis y señora astrónomo del Real Observatorio de Greenwich, Mr. Arthur H. Leahy profesor de la Universidad de Sheffield, Miss Mari Willis, Miss y Mr. Alleu, Mr. N. Bevan, monsieur F. Roberts, Miss Hart Davis, Miss O. Stevanus y Mr. Chuwichill.

En un carruaje del *Grand Hotel* se han conducido los comestibles necesarios á Miramar donde se les ha servido el almuerzo.

Estarán de regreso á Palma al anochecer de hoy.

Llegada de turistas

Se han recibido noticias en esta ciudad de que mañana llegarán procedentes de Barcelona doce turistas, entre ellos Mr. Gorwish y Mr. Gaoin J. Buriens y D. Pedro Milá con su familia.

×

Probablemente el vapor *Hispania* que conduce á una expedición de Génova no llegará á esta hasta el próximo día 29.

×

Mañana llegarán á esta y se hospedarán en el *Hotel Mallorca* dos catedráticos de la Universidad de Barcelona y un profesor del Instituto de Gerona.

Expedición

Cinco astrónomos que se hospedan en el restaurant de *Cas Catalá*, hace unos días emprendieron en un bote una expedición alrededor de la Isla. Han tocado en distintos puntos, uno de ellos Pollensa,

sin haber sufrido los expedicionarios novedad alguna.

Se espera que el lunes llegarán á *Cas Catalá*.

En dicho restaurant se hospeda la familia británica de Mr. Hofken que ha pasado á ésta para presenciar el eclipse.

Pregunta

Siendo de suma importancia conocer la hora exacta para apreciar con toda precisión las diferentes facetas del próximo eclipse del día 30, ¿no sería posible arreglar el reloj de la casa Ayuntamiento conforme al meridiano de Greenwich, que es el oficial, y arregladamente al cual están calculadas todas las circunstancias de tan importante acontecimiento celeat?

La familia de un ministro

Se encuentra en esta para presenciar el eclipse, hospedado en el restaurant de *Cas Catalá* el hijo mayor del ex-ministro de Gracia y Justicia Sr. Durán y Bas acompañado de su distinguida familia.

Ruego al público

El Alcalde de Palma ha publicado el siguiente:

«Debiendo el miércoles día treinta de este mes tener lu-

gar un eclipse total de Sol, visible en esta ciudad.

No en concepto de mandato sino en el de ruego á la ilustración del público, espero que éste en dicha fecha se

abstendrá de producir humos ú otras emanaciones que privando de diafanidad á la atmósfera, dificulten los trabajos científicos que deben practicarse».

LA ÚLTIMA HORA Palma de Mallorca -Martes 29 de Agosto de 1905

El eclipse total de sol

Como la Luna está invisible para el observador, antes del principio del eclipse, ésta no puede ser vista en su marcha hasta que su disco obscuro empieza á destacarse del intenso resplandor solar, que es en el preciso momento de empezar el eclipse.

El primer contacto es casi imposible de apreciar para aquellos que ignoran el punto del disco solar donde aquel ha de iniciarse, y para evitar esto daremos á conocer dicho punto al lector, de una manera gráfica.

Suponiendo que el disco solar es la esfera de un reloj que tiene la hora de las doce en la parte superior, el punto designado para el primer contacto con el disco lunar es el señalado en la esfera con la hora correspondiente á las dos menos cuarto.

Después el oscuro disco de la Luna va avanzando sobre el disco del Sol, produciéndole una ligera mordedura que va progresivamente creciendo.

En el principio nada anormal se observa, pero después poco a poco va descendiendo la temperatura, conforme el disco solar va reduciéndose a una estrecha falce.

En la fauna y hasta en

la flora se advierten fenómenos curiosísimos. El que estas líneas escribe, durante el eclipse de 1900 vio coger dos lagartos sin que huyeran al ver frente a ellos una mano perseguidora, la indecisión es entonces la nota característica de los animales, las manifestaciones ordinarias de la vida van suspendiéndose, como cuando llega la noche, y hasta las plantas nocturnas abren sus corolas.

Después cuando ya del Sol no se ve más que una falce delgadísima, cambia el color del cielo; las tintas del paisaje adquieren una frialdad fantástica, las bandas de sombra cruzan el cielo, las estrellas aparecen en todo su esplendor, las nubecillas adquieren una coloración rara, un silencio misterioso parece envolver a la Naturaleza, sublime como nunca y momentos después llega la totalidad del eclipse.

Entonces el disco lunar, un círculo perfecto, oscuro, destaca entre la luz rosada de la cromosfera, como glorioso nimbo le circunda y algunas llamas parecen irradiar de la corona solar.

El espectáculo celeste es maravilloso; cuando en la Jamaica Cristóbal Colón pu-

do aprovechar un eclipse (válido de sus conocimientos científicos) para dominar los salvajes insurreccionados, éstos creyendo al ilustre genovés enviado del cielo, nadie sino Dios, pensaban ellos, puede apagar la luz del Sol.

Después la ciencia nos ha explicado el fenómeno y tan comprensible y natural lo hallamos que ya no nos produce ni el más ligero temor, pero en cambio nos deleita y nos admira.

En un poema que la Naturaleza nos ofrece al hombre para que él estudie la Naturaleza.

El eclipse total dura breves momentos; bien pronto aparecen chispillas de luz como perlas, en uno de los extremos el disco lunar y después va apareciendo una estrella falce luminosa que se agranda progresivamente.

Los fenómenos antes señalados, se repiten á la inversa; la claridad va enseñoreándose del cielo y de la tierra; los pájaros pían y gorjean alegremente como las primeras horas de la mañana y el eclipse termina cuando la Luna deja de verse sobre el disco solar, que entonces parece brillar más esplendorosamente.

En el próximo eclipse del 30 de Agosto el momento inicial del fenómeno tendrá lugar en el punto situado a 38° de latitud Norte y 73° de longitud al occidente de Madrid ó sea cerca de Charleston (costa oriental de la América del Norte).

La hora señalada para la iniciación del fenómeno en dicho punto es la de las 10h.38m. de la mañana de los relojes de Madrid.

Después la penumbra se extiende por el Atlántico y luego por Europa y África boreal.

Entonces el cono de sombra pura es tangente a la superficie de la Tierra y se inicia la totalidad del eclipse a las 11h. 42m. de la mañana,

en el punto situado a los 50° de latitud Norte y los 93° de longitud del occidente de Madrid, ó sea en el Canadá (al sur del lago Winnipeg).

La sombra pura ó sea la zona de totalidad tendrá una anchura algo variable, de unos 180 a 190 kilómetros y se extenderá desde el Canadá, extremo meridional de la bahía de Hudson, Norte de Terranova, Océano Atlántico, España (regiones que citaremos), Mediterráneo, Baleares, Argelia y Túnez, Golfo de Gales, la Tripolitana, Egipto, Mar Rojo y Arabia donde terminará a las 2h. 34m. de la tarde.

El fin del eclipse en general se verificará 3h. 38m. de la tarde en África, por bajo

de la Abisinia.

En España la zona de totalidad del eclipse comprenderá en parte, y alguna en totalidad, las provincias de Coruña, Oviedo, León, Santander, Burgos, Palencia, Valladolid, Segovia, Soria, Logroño, Zaragoza, Guadalajara, Teruel, Cuenca, Valencia, Tarragona y Castellón.

Para formarse idea de la máxima y mínima fase del eclipse en España en aquellos sitios ó dónde no llega la totalidad, damos dos dibujos del aspecto del Sol, durante la misma totalidad visto desde Madrid y Cádiz.

COPÉRNICO.

LA ÚLTIMA HORA Palma de Mallorca – Martes 29 de Agosto de 1905

El eclipse total de Sol del 30 de Agosto

Comisión de PP. jesuitas

En la edición de anoche dábamos cuenta de la serie de observaciones que efectuará la comisión de PP. jesuitas que preside el Rvdo. P. Algué.

Además de las de posición, astrofísicas y magnéticas efectuarán observaciones meteorológicas.

Entre estos aparatos registradores funcionarán tres, encargados por el Sr. Obispo para servir más tarde en el Observatorio que se instalará en el Seminario.

Excursión

A las tres y media de ayer tarde han llegado á Cas Ca-

talá procedentes de efectuar una excursión alrededor de la Isla cinco profesores británicos de los que se hospedan en aquel restaurant.

La excursión, como ya dijimos, la han efectuado en un bote de unos 20 palmos con toda felicidad.

La impresión que de la excursión han llevado los extranjeros es excelente.

La costa de Sóller, Miramar, Deyá y toda la de la parte Oeste ha sido lo que más les ha maravillado de la excursión. Se han detenido en todos los puertos del litoral.

Barcos de guerra

Se asegura que á bordo de la corbeta portuguesa *Duque de Terceira* y crucero *Carlos*

V se han instalado varios aparatos donde se efectuarán observaciones sencillas.

Sabido es que en el crucero inglés *Venus* se ha montado un observatorio que cooperará en los estudios que efectúe la comisión oficial en el velódromo de *Son Español*.

Bastantes marinos y oficiales portugueses, ingleses y españoles hoy han saltado á tierra paseando por la ciudad.

Visita al observatorio inglés

Estos días últimos ha sido muy visitado el observatorio inglés montado en lo que fué velódromo de *Son Español*.

Los visitantes iban provistos de tarjetas que facilita el Cónsul británico y con cuya autorización podían admirar

durante una hora los aparatos instalados.

Esta mañana y tarde de 10 á 11 y 5 á 6 respectivamente, las invitaciones se han agotado en muy escaso tiempo. La concurrencia que ha visitado el observatorio ha sido muy distinguida.

Existen instalados los aparatos que anteriormente hemos dado cuenta.

Expedición italiana

Los turistas que vinieron en el vapor *Hispania* con objeto de presenciar el eclipse ayer visitaron nuestra ciudad.

Algunos de ellos son conocidos profesores en Astronomía, los cuales pasaron ayer tarde al *Gran Hotel* saludando á sus compañeros que se encuentran en Palma desempeñando comisión oficial.

También, algunos de ellos visitaron el observatorio de *Son Espanolet* y otros pasaron á Bellver.

Más turistas

En el *Miramar* esta mañana han llegado buen número de turistas extranjeros y algunos españoles. La mayoría han ido á hospedarse en el *Gran Hotel* y otros en el restaurant Lírico, Hotel Mallorca y Fonda Continental.

El total de profesores y aficionados astrónomos que se encuentran en Palma es muy crecido.

Notas del pueblo

Se registran notas muy curiosas entre las comadres y mujerzuelas. Se dicen tantas y tamañas barbaridades que el oír las pronunciar excitaría la risa al inglés mas serio.

Ayer una comadre aseguraba que la Luna al *chocar*

con el Sol produciría una chispa que caería en el mar secándolo completamente. Durante mucho tiempo no se podría navegar por motivo de estar seco teniéndose que esperar que la lluvia volviese á llenarla.

Y como para muestra basta un botón no ofrecemos más notas porque opinamos que con la anterior hay de sobra.

Un profesor suizo

M. A. Riggenbach, director del Observatorio de Bâle (Suiza) que había de venir á ésta para estudiar el eclipse, no lo ha podido efectuar á causa de encontrarse algo delicado de salud.

La comisión suiza que se encuentra en Palma la componen M. Raoul Gautier, M. Pidoux y M. F. A. Forel director y profesores respectivamente del Observatorio de Ginebra.

Venta de vidrios ahumados

Algunos vendedores ambulantes, entre ellos el conocido *Nadal*, durante todo el día se han dedicado á expender vidrios ahumados para poder presenciar debidamente el eclipse. Mucho público se ha surtido de tales vidrios teniendo buen final de agosto los citados vendedores.

Algunos detalles

Para la ciencia tiene gran importancia este eclipse. ¿Y por qué? Esta es la pregunta que muchos hacen. Sencillamente por el estudio de la corona solar y por los descubrimientos que seguramente se harán de nuevos astros inmediatos al sol que solamente podrán ser vistos en

los momentos en que estarán velados los potentísimos rayos luminosos del astro que nos da vida, amen de otras observaciones que se harán.

Durante el eclipse serán visibles los planetas siguientes:

Mercurio que se hallará junto al Sol; *Venus* que estará visible en Cáncer; *Júpiter* ocultándose por el Oeste y *Marte* apareciendo en horizonte por el Este.

Banquete

Mañana, á las nueve de la noche, en el *Gran Hotel* se celebrará un banquete con que la comisión oficial inglesa obsequia á las primeras autoridades de esta plaza y astrónomos extranjeros comisionados que han pasado á Palma.

Asistirán también los comandantes de los barcos de guerra fondeados en esta bahía.

Este banquete promete resultar muy lucido. Durante la celebración del mismo el octeto que toca en el *Gran Hotel* ejecutará bonitas piezas.

Salida de barcos

En la mañana del día 31 saldrá de nuestro puerto el vapor *Hispania* que conduce á su bordo á una numerosa expedición de profesores y aristócratas italianos.

El mismo día se hará á la mar la corbeta de guerra portuguesa *Duque de Terceira*.

Visitas

Ayer tarde el Gobernador civil D. Benito del Campo estuvo á bordo del crucero *Venus* y corbeta *Duque de Terceira* cumplimentando á los comandantes de dichos buques.

Otro observatorio

En el vapor *Hispania* han llegado el P. Lois, vicedirector del Observatorio del Vaticano, P. Taccin profesor del colegio de Schio y Rvdo. Epifanio Monaco, canónigo vicario general de la diócesis de Caserta.

Han colocado sus aparatos en la torre campanario de la iglesia de San Felipe Neri desde donde estudiarán el eclipse.

El Obispo

El Ilmo. Prelado presenciará el eclipse de mañana desde el Observatorio montado en el Seminario. Le acompañarán varios Ilustres Canónigos, entre ellos es secretario de Cámara Sr. Pascual.

El P. Algué

Según ha manifestado esta tarde á las tres el P. Algué á un Redactor de este diario á dicha hora aun no se habían colocado varios aparatos que se instalarán mañana para estudiar el eclipse, á causa de que el venticillo reinante podría inutilizar algunos de aquellos delicados instrumentos.

Observatorios instalados.**Extranjeros en Mallorca**

El contingente de astrónomos y aficionados á la cien-

cia astronómica es únicamente extranjero. Poquísimos han sido los españoles que han escogido Mallorca para sus observaciones. El mayor de profesores llegados son ingleses y siguen después los italianos que ayer vinieron á bordo del vapor *Hispania*. Alemanes, escoceses, portugueses, suizos y franceses han montado observatorios.

Una comisión de PP. jesuitas españoles presidida por el sabio P. Algué también se encuentra en esta.

Tienen instalados observatorios: en *Son Español* los ingleses, en *Sta. Ponsa* los suizos, los alemanes en Casa Formiguera, lo escoceses en Bellver, profesores de la Asociación Astronómica Británica en la azotea del *Gran Hotel*, varios sacerdotes italianos en la torre campanario de San Felipe Neri, los PP jesuitas en el Seminario Conciliar, ingleses á bordo del crucero *Venus*, españoles aficionados en el crucero *Carlos V* y los guardias marinas portugueses han montado instrumentos en la corbeta *Duque de Terceira*.

Algunos aficionados de esta capital han colocado aparatos en distintos puntos.

Por lo anteriormente citado se puede deducir que los estudios que se efectuarán en Mallorca tendrán grandísima importancia.

Importante

Los dueños de casas particulares que deseen alquilar habitaciones para hospedar á las personas que vienen á observar el eclipse y no tienen alojamiento en las fondas y casas de huéspedes, pueden dar conocimiento á la Inspección de vigilancia del Gobierno civil donde se abrirá un registro del número de habitaciones, camas y precios que tengan disponibles á dicho fin. La Inspección de vigilancia se encargará de informar a los señores viajeros.

×

La totalidad del eclipse empieza y termina á las horas indicadas a continuación en las poblaciones que también se expresan:

	Comienza á las	Fina á las
Andraig	13h 21m 10s	13h 24m 35s
Felanig	13h 22m 53s	13h 25m 48s
Ibiza	13h 20m 55s	13h 23m 43s
Inca	13h 22m 23s	13h 24m 36s
Manacor	13h 23m 31s	13h 26m 13s
Palma	13h 21m 46s	13h 24m 51s

La Almudaina 1905. Martes 29 de Agosto

EL ECLIPSE DE SOL DEL DÍA 30**Instrucciones para la observación del eclipse total de sol**

Toda persona instruida puede llevar á cabo las siguiente observaciones:

Dibujos de la corona

Los ensayos se practican del siguiente modo. Sobre un

papel de color oscuro, gris, ó azul subido, dibújese un disco negro de cinco centímetros de diámetro, y alrededor de éste, con rayos y emanaciones de diversos matices, que se extiendan hasta 30 y 40 centímetros, platear, por

medio de yeso ó de color blanco una corona de luz cuyo brillo decrezca gradualmente, á medida que los rayos se alejen de la región central.

Colocando dicho disco en la dirección en que se hallará

el Sol eclipsado, y a una distancia de 5,5 metros, aparecerá con un ángulo visual idéntico al ángulo visual con que veremos el Sol y la Luna en el tiempo del eclipse. Iluminese luego el mencionado disco con tan escasa luz, que apenas se distingan las tintas y perfiles delicados. El observador situado frente al disco y ante una mesa provista de una hoja de papel obscuro, de suerte que vea el disco partido en dos semicírculos por un hilo vertical suspendido de antemano delante de la mesa, imaginará un diámetro horizontal perpendicular á la plomada. Con esto quedará el disco dividido en cuatro cuadrantes imaginarios.

Comience, pues, el observador por dibujar en el papel de su mesa un disco negro del tamaño de un duro, sobre el cual trazará dos diámetros perpendiculares, uno de los cuales esté en el plano del hilo vertical. Y tras esto, señale en cada uno de los cuadrantes cuantos perfiles observe en la corona solar artificial.

Una vez adiestrados cinco observadores, que distribuirán los cuadrantes de la corona entre cuatro. El quinto cuidará de la observación total y correrá además con el cargo de indicar el tiempo en determinados intervalos y de reunir en un croquis general los cuatro dibujos parciales. La comparación de la copia con el original hará resaltar los defectos, que irán desapareciendo con el ejercicio.

Durante el eclipse, un cuarto de hora antes de la to-

talidad, convendría que un observador se vendara ligeramente los ojos, hasta que se diera la señal de haber llegado á ser total el eclipse, pues se obtendría de este modo mayor sensibilidad en la vista. Debería este observador atender con singular cuidado á la forma y dirección exacta de los tenues filamentos luminosos, teniendo presente que las ocasiones más favorables, para verlos bien, son: 1.º inmediatamente después de quitar la venda; 2.º el momento medio del eclipse cuando está el cielo más obscuro. Convendría, por último, para darse cuenta de los pormenores y perfiles más delicados dirigir, por unos instantes, la mirada á regiones del cielo distintas de aquella en que se tenía fija la atención.

Observación de las franjas

Frecuentemente antes y después de la totalidad de un eclipse solar, aparecen franjas oscuras, poco intensas, que se mueven con gran velocidad. Aún no se ha explicado este fenómeno satisfactoriamente.

Tal vez las corrientes de aire, en el momento de la casi totalidad del eclipse, cuando el disco solar ha quedado reducido á un segmento muy pequeño, ocasionan ligeras variaciones en la refracción del medio atravesado por la luz, y dan lugar a estas corrientes de luz y de sombra que se mueven con el viento.

Para observarlas, se emplearán lienzos blancos extendidos en el suelo; cinco minutos antes de la totalidad se dará la espalda al Sol, fi-

jando los ojos en los lienzos, marcando sobre los mismos la dirección de aquéllas con varillas de cerca 1,5 metros, colocadas una paralela a las franjas y la otra señalando la dirección en que se mueven.

La dirección de las varillas podrá determinarse por medio de una brújula, ó midiendo el ángulo que esta dirección forma con la sombra de otra varilla vertical en el momento del eclipse. Para cada operación bastará un solo observador.

Otro observará las mismas franjas en un lienzo vertical, ó en una pared blanqueada, marcando la dirección de aquéllas con una regla angular y un lápiz ó carbón.

Para determinar la velocidad del movimiento, un observador contará en alta voz los segundos y otro procurará contar las bandas que traspasan por segundo una señal cualquiera. Se determinará la distancia que media entre dos franjas con dos varillas colocadas en la dirección de las mismas. Han sido escasos los resultados obtenidos cuando se ha tratado de fotografías las franjas: quizá por ser demasiado débiles para impresionar la placa.

Observación del tiempo

que permanece visible la corona, antes y después de la totalidad

Antes del segundo contacto, evitará el observador la luz del Sol que está para eclipsarse, por medio de una pantalla de cartón, advirtiendo cuanto tiempo antes de la totalidad empieza á ser visible la corona con el borde obscuro de la Luna, opuesto

al punto por donde ve desaparecer el Sol; y diseñando luego un croquis de lo que haya visto, en el cual indicará la extensión, color, estructura y posición de la corona. Un minuto, por lo menos, antes del tercer contacto, se preservará también de la luz naciente y fijará su atención en el cuadrante opuesto. En la India, en 1898, dos observadores independientes señalaron 17 minutos 44 segundos y 17 minutos 48 segundos, durante el cual tiempo se pudo ver la corona después de la totalidad. Aunque sea difícil admitir este resultado, las observaciones parecen de bastante confianza para que pueda rechazarse por completo. En todo caso, este punto merece nuevo examen en el próximo eclipse.

Oscuridad del cielo - observación de estrellas

La luz procedente de la corona varía mucho de intensidad en los diversos eclipses, quedando, por consiguiente, el cielo con más o menos oscuridad, la cual se apreciará tanto más fácilmente y con mayor precisión cuanto más familiarizado se halle el ob-

servador con el aspecto del cielo estrellado, tal como ha de presentarse en el momento del eclipse. La inspección de un mapa celeste dará á conocer qué estrellas descubrimos á simple vista en las distintas fases del eclipse. Es también medio excelente, para definir el grado de oscuridad, colocar, á diferentes distancias, diversos tipos de letras y comparar los resultados obtenidos, con datos anteriores tomados en noches de Luna llena, á tiempo que se encuentra ésta á la altura del Sol eclipsado.

Color de la corona

Los colores y matices que principalmente deberán observarse, son los que aparecen en el exterior de las protuberancias rojas, advirtiéndose si estos colores se encuentran en forma de capas concéntricas o en forma de rayas. Para mejor distinguir un color de otro, se emplean cristales de distintos colores.

Color del cielo, del paisaje, de las nubes, del horizonte, del mar, de los planos de las montañas etc.

Suele preceder á la totalidad del eclipse un cambio

notable en el color del cielo, etc. De todos estos cambios ha de tomarse nota, indicando separadamente cada color y como fue apareciendo y desapareciendo al principio y al fin de la totalidad. Leemos lo siguiente en la interesante publicación del Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid bajo la dirección del Excmo. Sr. Don Francisco Íñiguez; «Observaciones del eclipse total de Sol del 28 de mayo de 1900:... la luz es tal que no es posible compararla exactamente á nada, pues cualquiera otra posee en realidad tonos muy distintos. Sin embargo, ha llamado nuestra atención, en las numerosas cartas recibidas, una particularidad notable, que sin duda, á nuestro juicio se relaciona con el estado de humedad de la atmósfera: los observadores de la parte occidental indican todos tintes grises, violáceos, azulados, plomizos; en la parte central, los matices señalados son ya verdosos; en fin, en la parte oriental se indica como dominante el tinte amarillento y hasta rojizo».

LA ÚLTIMA HORA

EL ECLIPSE TOTAL DE SOL

30 Agosto 1905

Impresiones

¿Habrá mal tiempo?

Ya casi al anochecer nos retiráramos del velódromo de *Son Español*, convertido en observatorio astronómico por la comisión oficial inglesa.

Grupos de visitantes lo habían hecho antes después de recorrer y admirar los aparatos allí montados. La acción de marinería del crucero *Venus* que ha trabajado en ayudar á los profesores en construir basamentos para los instrumentos, á las 5'30 deja

también el velódromo para dirigirse á bordo de su barco.

Un marinero, sobre la pista de la curva Sur del velódromo se comunica con otro marinero del crucero *Venus*. De esta manera estarán en relación los profesores que estén instalados en el crucero con

los que efectúen estudios en *Son Espanolet* para comunicarse rápidamente impresiones de las observaciones que ambos hagan.

El marinero desde la posición que ocupa comunica que la sección de marinería sale con dirección al muelle.

Desde el crucero á los pocos momentos se destaca un bote para embarcar dicha sección.

Apenas en el velódromo quedan más que los profesores Mr. Payr y M. L. French. Consultan á cada momento el barómetro y no se impacientan porque se trata de demostrar que pertenecen á la flemática raza inglesa. No ocultan pero su disgusto. «Hará mal tiempo. Lloverá. Habrá nubes. El barómetro ha sufrido depresión. Es imposible no haga mal tiempo.»

No obstante confían en que podrán efectuar algunas observaciones; quizá el azul limpiísimo del cielo de Mallorca no permanecerá oculto más que por la mañana.

Y nosotros efectuamos la última visita, quizá abusando de la concesión que nos han hecho los ingleses. El profesor Mr. Payr permanece junto á nosotros, dándonos nuevas explicaciones. En la parte Norte está el aparato que obtendrá fotografías del espectro solar; junto al mismo, alejado unos pasos, se encuentra el adecuado para impresionar placas obteniendo la corona; más allá, al aire libre, sin cubierta de ninguna clase, están dos aparatos que unidos se comunican con un tercero el cual está cubierto mejor dicho, embalado fuer-

temente, y servirá para señalar el instante preciso, momentáneo, en que tendrá lugar el primer contacto. Es un aparato que llama grandemente la atención.

Tiene un hilillo finísimo el cual es cortado debido á la presión atmosférica y al romperse señala al segundo, el instante en que se verifica el contacto.

Después en medio de la entrepista está el gran aparato fotográfico que mide 160 pies de largo. Impresionará unas grandes placas con las figuras del sol. La cámara oscura es capaz para tres personas. Basta este detalle para deducir lo inmenso que es este aparato.

Situado junto al mismo se encuentra el aparato para obtener fotográficamente los colores del sol. Tiendas de campaña completan el campamento científico de *Son Espanolet*.

El día de hoy

Son las cuatro de la mañana y ya estamos examinando el cielo. El horizonte está cubierto por densos nubarrones. ¿Las nubes nos impedirán poder presenciar los fenómenos que acompañan á un eclipse? A las cuatro y minutos empieza á caer ligera llovizna que ha durado poco más de una hora.

El firmamento continúa nublado. Las predicciones que ayer nos hacían los profesores ingleses se han cumplido.

A las seis el horizonte está completamente anubarrado y el público, que madrugada

más que de ordinario, se le ve formando grupos desesperanzados de poder presenciar el sol en las distintas faces del eclipse. A medida que avanza el día desaparecen algunos nubarrones y se ven algunos claros del cielo azul. A las 7'15 el sol por primera vez hace llegar los rayos á la tierra por un minuto únicamente. Para el público aquello es una esperanza.

¡Desaparecerán las nubes!

Pero de nuevo el astro que nos alumbrava vuelve á quedar oculto entre nubarrones que muchos se figuran se tornan densos por momentos. Así es en efecto y de por la parte Oeste se alzan negros nubarrones que van esparciéndose por todo el horizonte hasta cerrarlo casi por completo. A las 9'15 empieza á llover.

Muchos ansían que caiga fuerte chaparrón porque de esta manera hay más probabilidades de que el horizonte esté despejado á la hora del eclipse. Pero las nubes se empeñan en no ser de verano.

Los que tienen *memoria feliz* lo demuestran recordándose de la información del catedrático D. Joaquín Botía que se publicó hace unos diez días...

¿Lloverá el día 30? Era el título de aquella información. Por los datos que presentaba el Sr. Botía se deducía que no había de llover al día de hoy y... hemos recibido la gran castaña. ¡Ha llovido! Y aun peor, que el cielo permanece nubladísimo. Las predicciones que hace meses hicieron los astrónomos han resultado inexactas.

Notas del pueblo

Recorremos la población de un extremo a otro y no se oye hablar más que del eclipse.

El fenómeno ha pospuesto todos los demás asuntos á la corrida del próximo domingo, y las elecciones del 10 que en otra ocasión serían temas del día, el público, ahora, no le concede ninguna importancia. En verdad que el pueblo está acertadísimo.

No es para desdeñar un espectáculo que hacia 45 años no lo habíamos visto y que no se volverá a repetir en Palma hasta pasados 100 y pico. «Es el último que vemos, dicen muchos; cuando se repita el eclipse nosotros dormiremos el sueño de los justos... ó de los injustos, añaden los chistosos».

En algunos grupos se discute acaloradamente. ¿Qué será? Nos acercamos á los mismos. Unos aseguran que se han recibido telegramas de que el eclipse no tendrá lugar hoy á causa de que el tiempo es malo. Será otro día, puesto que los astrónomos no deben perder, lo que llevan trabajando para después no poder efectuar observaciones. El otro grupo no cree lo del telegrama y trata de tontos á otros por creer semejantes cosas. Añaden por su parte que lo único que hay de cierto es que el eclipse es el anuncio de próximas catástrofes y calamidades. Dios lo anuncia de esta manera y *ha señalado* el día de hoy para que tenga lugar el *eclipse*.

En una calleja del barrio de la Alfarería vemos distintas casas cerradas. Unas vecinas

comentan aquello.

Es fulana, zutana y mengana que están encerradas por evitar el daño que causa el eclipse en las personas.

Relatar tonterías semejantes sería el cuento de nunca acabar.

En los Hoteles

La animación que se nota en todos los Hoteles y fondas de esta ciudad es muchísima. Todas las habitaciones están ocupadas. Ni una sola habitación desde el cuarto al primer piso está vacía. La mayoría de los hospedados son extranjeros figurando súbditos de casi todas las naciones de Europa.

Esta noche se celebrará en el *Grand Hôtel* el banquete anunciado. Además de las autoridades están invitados para asistir; entre otros, el Marqués de la Torre, el Cónsul Inglés, la señora esposa del Capitán General y el comandante y oficiales del crucero inglés *Venus*.

En los observatorios

Esta mañana muy temprano todas las comisiones de astrónomos extranjeros se han dirigido á sus respectivos observatorios. Ingleses, suizos, alemanes y escoceses han salido en coches del *Gran Hôtel* para *Son Españolet*, *Santa Ponza*, Casa Formiguera y Castillo de Bellver respectivamente.

Los profesores se han hecho cargo de los aparatos á ellos destinados empezando los trabajos preliminares que el estado del tiempo les permitía.

Muchos aficionados extranjeros han salido para distintos

puntos de las inmediaciones donde han colocado los aparatos que llevan para estudiar el eclipse.

En el Muelle

A las once y media no quedaba en la parada del muelle ningún carruaje disponible. Los tranvías eran asaltados por multitud de viajeros que se trasladaban á sus casitas del Terreno y Porto Pi. Muchos ante la imposibilidad de obtener puesto en estos vehículos, resignados, emprendían la marcha á pie.

Un caballero y una señora que después de más de una hora de espera frente al Teatro Lírico no habían podido obtener puesto en ninguno de los coches del tranvía, siguiendo el ejemplo de otros, han emprendido la marcha á pie. Al encontrarse frente á la Lonja venían hacia Palma dos carruajes de alquiler desocupados, en vista de lo cual han obligado á uno de ellos á que parara, subiéndose enseñada.

En cochero protestó que tenía contraídos compromisos anteriores y no podía hacer el viaje que se le proponía. Entre la insistencia del caballero y la negativa del conductor ha transcurrido el tiempo necesario para que se produjese alguna aglomeración, hasta que por fin y á instancia de la señora, cuyas razones no eran de lo más convenientes ni correctas ha bajado el caballero, no sin antes tomar el número del coche para lo que haya lugar en derecho.

El público que ha presenciado la escena ha quedado haciendo los naturales comentarios que en honor a la

verdad por esta vez no eran desfavorables al cochero.

Muchos de los excursionistas venidos en el vapor *Hispania* han presenciado el eclipse desde el espigón del muelle, que ha ido llenándose poco á poco de curiosos, provistos cada cual de sus gemelos, cristales ahumados y máquinas fotográficas.

En la terraza del kiosco hemos presenciado el primer contacto que ha llegado á nuestra percepción á las doce, un minuto y nueve segundos.

Era de ver el número de curiosos que esperaban minuto por minuto los progresos que hacia la sombra que iba agrandándose por momentos hasta poco antes de ser total la desaparición del disco luminoso se han presentado á simple vista algunas estrellas.

Han sido recibidos con una explosión de entusiasmo los momentos de desaparición y aparición rápida del astro rey.

En Son Españolet

La concurrencia

El antiguo velódromo de Son Españolet estaba convertido esta mañana en campo de ciencia. Pocos momentos después de dar las doce, accediendo á la invitación que de la comisión inglesa recibieron pasaron á aquel punto para observar el eclipse, el Gobernado civil, señor del Campo y el capitán General señor Ortega, acompañados de sus distinguidas esposas, y de las señoritas de Villalonga y Mir, el Alcalde de Palma señor Font y Monteros, buen número de concejales, representación de la

prensa y otros invitados.

El cónsul inglés señor Bosch recibió á todas dichas personas. Las autoridades tenían á su disposición una tienda de campaña, bajo la cual tomaron asiento.

En un asta, ondeaban juntas las bandera inglesa y española.

Los alrededores de dicho velódromo se hallaban con crecidísimo número de personas.

Antes del eclipse

Desde muy de mañana han pasado al velódromo buen número de oficiales y marinería del crucero *Venus* para auxiliar á los astrónomos Lockyer, Payr, Invench y Leam, Butler y Lodoy Lockyer en sus trabajos.

En el centro del velódromo había un centenar de personas. Todas ellas estaban delante de los aparatos respectivos. Los astrónomos daban órdenes que eran cumplidas inmediatamente.

Al toque de corneta, momentos antes de comenzar el eclipse, todos se hallaban en sus respectivos puestos.

Los había que estaban delante de varios lienzos, á modo de pizarra, para recoger la proyección de las sombras en unos ángulos colocados ex profeso.

Trabajos durante el eclipse

Era en verdad sorprendente la actividad que desplegaban los ingleses en sus trabajos.

En particular los trabajos en el esteroscópico, que eran los que el público podía ver, se imprimían con mucha urgencia.

A medida que la mordedura

avanzaba hacia el centro del Sol, los trabajos aceleraban.

Cuando faltaban unos quince minutos para producirse la totalidad del eclipse, de la parte Norte se levantaron unas grandes nubes negras, temiendo que ellas fueran causa de que no se pudieran ejecutar todos los trabajos.

En aquel momento sonó una corneta.

Los marineros fueron á una tienda de campaña, saliendo al poco rato con unos faroles encendidos. El aspecto comenzaba á ser sorprendente. Todos callaban. La corneta volvió á sonar y los marinos cada cual se colocó en su sitio y se efectuó un movimiento. Todos miraban en sus respectivos aparatos, todo cuidaban de mirar los objetos. El Sol no era por ellos observado.

Suena de nuevo un tercer toque de la corneta. Faltaban solamente cinco minutos. En el firmamento se distinguía un débil disco del sol y á su alrededor se amontonaban muchas nubes, negras, negríssimas que subían de la cordillera Norte.

Los faroles que trajeron aquellos marineros, se colocan junto á los aparatos. En el centro del velódromo, que comienza á quedar á oscuras, se distinguen las puntiguadas tiendas de campaña, y se destacan, cual manchas blancas, los trajes de los marineros. Todos esperan el momento solemne.

Las personas que se hallan en el velódromo y sus alrededores están sumidas en el más profundo silencio. Poco á poco avanza la mordedura;

solamente queda un débil hilo de oro, en la parte izquierda de sol. De pronto se oye una voz general. El contacto se ha hecho, estamos en totalidad.

Ha de durar unos minutos y se ha de aprovechar el tiempo. Aquellos devotos de la ciencia trabajan con verdadera fe.

De pronto se escucha una potente voz. Es un inglés alto, vestido con traje oscuro. Está colocado en el centro de todos aquellos aparatos. Alza los brazos y comienza á contar en inglés.

Su primer grito sorprende y hace reír. Pero después, á medida que continúa la voz lanzando al aire la numeración, aquella voz llega al alma y hace callar la risa. Resulta una cosa tétrica.

Junto á los discos se amontonan muchas nubes. Momentos hay que casi los cubren por completo.

En el cielo han aparecido Venus y Mercurio. En la parte Norte sobre las montañas, existen nubes negras negrísimas, que se van debilitando algo hasta llegar á la altura del sol.

La parte Este está completamente límpida. El cielo ha tomado un tinte verdoso, como una mar en calma y los campos que antes se veían claros, van esfumándose. El mar, que distinguimos desde el velódromo, tiene el tinte negro, sin duda á causa del reflejo e las nubes. La silueta de Bellver se ha oscurecido.

La voz de aquel inglés, con los brazos abiertos, continúa cantando la numeración, y del interior de una tienda de

campana, se oye una voz, mucho más débil, que repite el mismo número.

Todos los que están en el velódromo permanecen callados. El momento es verdaderamente solemne.

La voz termina, y casi instantáneamente, el sol que estaba oculto detrás de un disco de sombra, de la parte superior de la derecha de dicho disco, lanza un chorro de luz, como si fuera de una lámpara incandescente. La luz hiera nuestra vista y de todas las bocas se escapa una exclamación. El momento solemne había terminado.

Las nubes, siguen su curso y dejan tras ellas al sol, que paulatinamente, con precisión matemática, vuelve á aparecer.

Alto y saludos

Los ingleses abandonan sus aparatos. Ya han terminado su cometido. Lady Lockyer es la primera que sale de dentro de una tienda en la que ha permanecido oculta durante el eclipse. Los demás astrónomos se adelantan y van á saludar á las autoridades. Estas conversan un momento con aquellos sabios y les preguntan sobre el fenómeno. Los astrónomos se muestran satisfechos.

Hablando con los periodistas

Así que hubieron terminado las entrevistas con las autoridades, los periodistas que nos hallábamos en el velódromo quisimos conocer la impresión que había causa el resultado del eclipse en los astrónomos.

Fue Mr. Lochyer quien ex-

presó que el eclipse había durado tres minutos cinco segundos. Se mostró bastante satisfecho de los trabajos que ellos habían realizado. Se lamentó de que en el momento solemne del eclipse, en la totalidad, se interpusieran algunas nubes que impidieron poder apreciar con exactitud todo cuanto deseaban obtener. —Sin embargo nos dijo — como hubo unos momentos en que las nubes permitieron ver perfectamente el eclipse, pudimos sacar varias fotografías de la corona solar.

— ¿Cuántas fotografías estereoscópicas sacaron Vds?

Solamente sacamos diez. No sabemos todavía su resultado; pero es de esperar que este sea satisfactorio. De nuestros trabajos —añadió— ahora nada podemos decir; hay que esperar algún tiempo para saber como hemos obtenido las fotografías. Sin embargo, todo hace suponer que habremos sacado algo de provecho. Nuestros trabajos, unidos á los de los demás compañeros que trabajan en Bellver, en Sta. Ponza y en otros puntos, pueden servir para futuros estudios de los fenómenos que presenta el sol.

Desmontando aparatos

Así que hubo terminado la totalidad del eclipse, los marineros comenzaron á desmontar los aparatos, puesto que el trabajo de los astrónomos ingleses, consistió en sacar fotografías desde que comenzó el eclipse, hasta el final de la totalidad.

Otras observaciones

En San Felipe Neri

En el campanario de San Felipe Neri han establecido su observatorio los padres italianos que forman esta comisión.

Hemos pasado allí para saber el resultado de las observaciones y trabajos realizados, y el padre que dirigía las observaciones nos ha facilitado la siguiente nota escrita en dialecto italiano y que á continuación publicamos:

«No obstante lo poco propicio del cielo para la observación del eclipse, la fase de la totalidad se ha dejado ver bastante bien. La corona solar se ha hecho ver en filamentos cándidos muy delgados y curvos, pero no tales que formaran una saliente luminosidad por encima de la cromosfera. Al Nor Este del sol las protuberancias en parte muy candida, en parte rosa, han sido vistas cerca del final de la totalidad, lo que demuestra su grande elevación.

No tan altas eran las del Noroeste donde debajo de la cromosfera era de un color rosa bastante más vivo. De los penachos de la corona ningún vestigio. La corona interna era alta casi un semidiámetro solar. Un gran entusiasmo ha estallado en la ciudad cuando ha comparecido la corona, y se oyeron muchos aplausos.

Los palomos mensajeros han quedado inmóviles en el palomar y se ha oído el canto del gallo un poco antes de la totalidad.

Hemos observado el pla-

netta Jupiter. —P.G. Lais. Mons. F. Faccini.»

Una descripción profana

En la ciudad de Palma el día tantos á las tantas...

En la azotea del *Gran Hotel* á las once de la mañana del día 30 de agosto de 1905 diez profesores ingleses pertenecientes á la Asociación Astronómica Británica estaban preparando los aparatos montados al efecto para observar el eclipse de sol que debe empezar en breve. El horizonte en la parte N.O. empieza á despejarse después de haber estado encapotado toda la mañana.

Solamente unas nubecillas blancas empañan el cielo azul. Por el S.E. y N.E. continúan negras nubes.

Desde el punto en que está el observador (la azotea del Hotel citado) se ven los tejados de casi toda la parte baja de la población. En los mismos á las 11'30 hay muchísima gente ávida de presenciar el imponente fenómeno. Todo el público está provisto de vidrios ahumados á fin de no perjudicarse la vista al mirar el sol.

El horizonte por la parte N.O. O. y S.O. á las 11'4, está despejado. Los astrónomos ingleses que tienen instalados sus aparatos en la citada azotea, se prometen poder efectuar sin intermitencias las observaciones proyectadas. El sol nos envía sus potentes rayos que solo son velados por alguna pícara nubecilla que se interpone momentáneamente. A las 11'50 los profesores están observando con lentes hacia el

puerto. Miran el crucero *Venus* que se distingue perfectamente en el cual se ha colocado una bola para marcar la hora exacta del meridiano de Greenwich. Cae la bola y uno de ellos da un grito; los demás momentáneamente ponen la hora en sus cronómetros. No dura todo lo relatado ni un cuarto de segundo.

Todos los profesores corren á sus aparatos; 51 segundos después dan la señal de que empieza el primer contacto. Apenas si es perceptible; pasan unos minutos y por medio de telescopios se distingue una pequeña mancha oscura en la parte Este del sol. La mancha va creciendo muy poco á poco pero continuamente y al cabo de una hora tan solo queda un trozo de franja del sol. El público sigue en las azoteas contemplando el eclipse. Algunas palomas revolotean sobre nuestras cabezas. Faltan unos 14 minutos para empezar la totalidad.

Aquellos pájaros no se esconden; parece que el fenómeno pasa sobre ellos. Un profesor inglés nos permite mirar con el telescopio. Preguntamos por una pequeña mancha que se ve en el vidrio del telescopio: Es una de las grandes manchas solares nos dice el inglés. Son la una y diez minutos y queda tan solo una tajadita de sol; del público que esta en las azoteas sale un ¡Oh...! de admiración por el fenómeno que presencian. La Luna... un punto, nada...

Ha principiado la totalidad á las 13 horas 21 m. 22 s.

El público repite sus gritos

de admiración que caen de pronto ante lo imponente del fenómeno.

Pasado aquel momento de admiración, el público de nuevo prorrumpe en gritos; muchos aplausos. Los palomos revolotean como entre nubes sin saber donde dirigirse. La oscuridad no es completa; se distingue aunque muy confusamente los objetos.

En el monte de Porto pí se ha encendido una llama cuya luz se distingue y que con la luz del Sol no sería perceptible. Anodados, impresionados, admirados nos pasan en un instante los tres minutos que dura la totalidad. Termina esta á las 13 h. 24 m. y 30 s.

De nuevo aparece la parte luminosa del Sol que va agrandándose exactamente en la misma forma que se ha efectuado la inmersión.

Estudios de los PP. jesuitas

Al sabio astrónomo Rvdo. P. Algué debemos las siguientes manifestaciones sobre los estudios efectuados por la comisión de PP. de dicha orden que tenían instalado su observatorio en la azotea del Seminario Conciliar.

Desde aquel punto han presenciado el eclipse el Ilmo. Sr. Obispo, el M. I. canónigo D. Bartolomé Pascual, el claustro de profesores del Seminario y bastantes sacerdotes.

Se han hecho observaciones de posición astrofísicas, magnéticas y meteorológicas cuyo programa anunció. LA ULTIMA HORA, en un cielo intermitente á causa de las

nubes que cubrían el horizonte.

Nos dice el P. Algué: Se han podido observar bien los cuatro contactos y ejecutar el programa ya publicado por su diario.

«Cuando se releven las placas fotográficas se podrán ofrecerse datos más precisos que se publicarán en breve.

Dos cosas notables se han observado durante la totalidad; la una es el verse libre de protuberancias la región del Sur aparente del Sol, siendo estas muy brillantes en los cuadrantes del Norte especialmente la protuberancia de color de carmín que se iba prolongando del NE. al E. y S. á medida que iba terminando la totalidad. La otra cosa notable ha sido la disminución gradual de temperatura desde el primer contacto hasta la totalidad y la disminución de la humedad relativa que ha registrado su mínimo durante la totalidad. Es notable la curva del aparato que ha registrado el poder actínico de los rayos solares durante la totalidad pues se ven en ella la influencia marcada de las nubes que se iban interponiendo delante del sol eclipsado.

El tipo de la corona ha sido como la de los eclipses de 1893, 1883, 1870 y 1860».

British Astronomica Association

En la azotea del Gran Hotel diez profesores, entre ellos cuatro señores pertenecientes á la Asociación astronómica inglesa bajo la dirección de su presidente Mr. Cronemelin

han efectuado observaciones del tiempo exacto del principio y terminación del eclipse.

El primer contacto según sus observaciones y la hora de Greenwich ha sido á las 12 horas, 0 minutos y 51 segundos.

El principio de la totalidad á las 13 h. 21 m. y 22 s.

El fin de la totalidad a las 13 h. 24 m. 30 s.

El fin del eclipse á las 14 h 38 m. y 34 s.

Después dichos profesores han obtenido dibujos de la corona, líneas de sombra, observaciones sobre la atmósfera y oscuridad del cielo.

El profesor Porro

El profesor Porro de la Universidad de Génova cree que el hecho más importante observado hoy es la gran altura de las protuberancias rosa alrededor del punto del borde lunar, en donde se ha verificado el segundo contacto.

La hermosísima serie de erupciones que han quedado visibles durante toda la fase total.

La corona fue bastante luminosa, y esto impidió que el cielo se oscureciese demasiado, sin embargo las estrellas de primera y segunda magnitud fueron muy visibles. Todas las apariencias observadas confirman las previsiones hechas sobre la estrecha dependencia de los fenómenos de las protuberancias y de la corona del presente estado de máxima de la actividad solar».

El Ayuntamiento mañana ob- con una jira á *Cas Catalá* en tarde se celebrará un ban-
serquiará á los astrónomos cuyo restaurant á la una, de la quiete.

La Almudaina 30 de Agosto de 1905

El eclipse de sol

Por la mañana

El estado del tiempo al em-
pezar el día fue muy propio
para sembrar decepciones: el
cielo estaba encapotado y en
varios momentos la lluvia
humedecía nuestras calles. La
temperatura había refrescado
algo. En todos los momentos
eran infinitos las interroga-
ciones que se dirigían al es-
pacio por averiguar si el im-
portante fenómeno quedaría
velado á nuestra vista por el
espeso nublado que hasta las
nueve y media impidió poder
saludar el astro del día.

A eso de las diez menos
cuarto se despejó algo el
cielo y llegaron algunos rayos
de sol. A las diez volvió
el cielo á encapotarse por
completo, cayendo otras llo-
viznas. El sol había vuelto á
escondarse entre nubes, ha-
ciendo aumentar la intran-
quilidad de las gentes y las
decepciones. Las esperanzas
comenzaban á perderse. La
gente tenía que llevar junto
con los vidrios ahumados el
paraguas que se hacia necesá-
rio.

Vidrios ahumados

El espectáculo era pinto-
resco; no había en las calles
ni un vecino que no tuviese
un vidrio ahumado; quien no
lo había adquirido confeccio-
nado, se estaba en el portal
de su casa embadurnando
trozos de cristales. Vidrio en

ristre estaban aguardando que
el sol luciera su faz. Apenas
se disipaba una nube y llega-
ban algunos rayos de sol,
eran infinitos los vecinos que
acudían á las plazuelas para
ensayar sus vidrios ahuma-
dos.

Al campo

Eran las diez cuando la
gente comenzó á dirigirse al
campo; mientras transcurría
el tiempo coches y tranvías
iban atestados de viajeros. Al
llegar cerca de las doce, co-
ches y tranvías eran tomados
por asalto. Los caseríos se
iban animando grandemente
mientras se cerraban las ofi-
cinas, los obreros abandona-
ban sus talleres y los comer-
cios cerraban sus puertas; no
quedaba criatura que no se
preparase para observar el
eclipse.

Se acerca la hora

Se acercaba la hora del
comienzo y aun continuaba
invisible el astro-rey.

Siete ú ocho minutos antes
de la hora las nubes se hicie-
ron más diáfanas, quedando
solamente vapores blanque-
cinos que antepañían ante el
sol una ligera y transparente
gasa. Avanzaba el tiempo y
las nubes dejaron llegar ínte-
gros, sin opacidades los rayos
del sol.

No obstante, las nubes no
habían desaparecido del cie-
lo; se habían ido aumentado

más sobre la cordillera N. O.
y otras sobre el Cabo Blanco.

Observando

Gran número de concejales
partieron en carruajes hacia
la instalación de los astróno-
mos ingleses de *Son Espa-
ñolet* aceptando la invitación
del jefe de dicha comisión
oficial.

Las plazas y plazuelas se
veían concurridas por mo-
destos observadores del
eclipse, otros acudían á las
azoteas que aparecían coro-
nadas de gente, y en las afue-
ras á las puertas de las casas
toda la familia reunida estaba
atisbando el sol.

Empieza el eclipse

Llegó la hora crítica, á las
doce y dos minutos, á simple
vista comenzó á verse la
mordedura de la luna sobre el
disco solar. Si este se consi-
derase dividido como una es-
fera de reloj, la mordedura
empezó por el sitio donde
debían estar marcadas las
tres.

A momentos una ligera nu-
be enturbia la luz solar pero
afortunadamente llegó la ho-
ra de la totalidad y la nitidez
del cielo que rodeaba el sol
era completa, pudiendo ob-
servarse divinamente la tota-
lidad del eclipse por los es-
pectadores colocados en la
costa de Levante.

Fueron los momentos que
precedieron de aquellos que
dejan impercedero recuerdo;
la tierra fue alumbrada con

claridad crepuscular, los pájaros se retiraron á sus albergues, y al brillar otra vez la luz solar que llegaba titilando los gallos cantaron y de los miles y miles de observadores partieron gritos de admiración.

Se acabó la totalidad del eclipse y la vida retornó al llegar como torbellino los interrumpidos rayos solares. Al cabo de un rato salió otra nube que interceptó la luz solar; desapareció esta y á eso de las dos una tupida nube tuvo velado el astro del día buen espacio de tiempo, alzándose después, terminando la ocultación con irregular visualidad á consecuencia de las nubes.

En el velódromo de Son Español

Atraídos in duda por la curiosidad de ver funcionar los aparatos de la Comisión inglesa instalada en el Velódromo de Son Español, fue numerosísimo el gentío así de Palma como del arrabal de Santa Catalina que se instaló en los alrededores de aquel vasto local.

Invitados por Mr. Lochyer Jefe de la Comisión oficial inglesa, acudieron al expresado sitio el señor Gobernador Civil de la provincia, el señor Capitán general, el señor Alcalde y buen número de señores Concejales, siendo recibidos por el Cónsul señor Bosch.

Desde los primeros momentos el público permaneció con la vista fija al astro solar á fin de no perder el más pequeño detalle.

Pocos momentos antes del segundo contacto, y al que el

público tenía fijada toda su atención, una densa nube cubrió por completo al Sol impidiendo toda observación, sin embargo, casi al mismo tiempo se disiparon aun que por breve rato, las nubes pudiendo presenciarse durante quince segundos la corona solar.

El aspecto de esta era sorprendente.

Al aparecer el primer punto luminoso el público prorrumpió en una exclamación de júbilo, sonando algunos aplausos.

Después del tercer contacto tuvimos ocasión de hablar breves palabras con Mr. Lochyer, que nos manifestó que su impresión general era que se había aprovechado el tiempo si bien no podía asegurar que fuese con éxito completo á causa del estado de la atmósfera, pero que confiaba que con la otra instalación inglesa que hay montada en Santa Ponsa, podría formarse un estudio completo.

Añadió, que con el espectroscopio habían podido obtenerse diez fotografías de la corona solar y con los demás aparatos algunas fotografías de éxito dudoso, dado el estado de la atmósfera en el momento preciso.

Las ondulaciones habían sido espesas, llevando la dirección desde poniente; que era imposible descubrir ninguna nueva estrella, habiéndose distinguido solamente los astros Venus y Júpiter.

Nada nos dijo con respecto á la corona solar, pues no quería adelantar nada hasta después del desarrollo de las

placas impresionadas.

Mostrábase satisfecho de las operaciones realizadas, si bien no podía afianzar el éxito de las mismas.

En el observatorio del Seminario

Según nos ha manifestado el P. Algué tan luego de terminado el eclipse, se han cumplido en todas sus partes los fenómenos anunciados de antemano en todos sus contactos, gracias al buen tiempo y a pesar de alguna nubecilla interpuesta en el momento de la totalidad del eclipse.

Con respecto al tiempo de los contactos, estos no se podrán publicar de momento con todos sus precisos detalles sino después de reveladas las placas por haberse impresionado mediante un nuevo procedimiento fotográfico experimental.

Sin embargo, puede decirse en general, según las observaciones directas hechas con el auxilio de cronómetros bien comparados, que los tiempos se han verificado algo antes de los calculados y publicados en diferentes folletos, siendo de notar que los tiempos más aproximados son los publicados en Madrid por los señores Ruiz y Galán.

Ha sido de verdadera importancia el tipo de la corona solar observada por pertenecer al grupo de los eclipses de 1860, 1870, 1883 y 1893.

Durante las observaciones hechas en la estación del Seminario Conciliar el P. Algué tuvo el auxilio de varios señores sacerdotes, asistiendo el señor Obispo que presencié dichas observaciones en el mismo local de la estación.

Desde el observatorio de Bellver

El monte de Bellver, lo mismo que el caserío que á su falda se levanta, ofrecía un animado aspecto.

No en balde desde las diez de la mañana se vió la carretera transitadísima por multitud de expediciones, unas en carruajes, otras á pié y muchísimas en los tranvías, que subían atestadísimos.

En las terrazas, jardines y por entre el pinar se veía el negrear de la concurrencia y se oían las frases de admiración y las impresiones que se cambiaban.

En el observatorio del castillo de Bellver, donde trabajaban los astrónomos Doctores Black y Hunter, cuyos aparatos hemos descrito ya, estuvieron para presenciar el eclipse, el administrador del Real Patrimonio don Enrique Sureda, el General Hernández, el Presidente de la Diputación don José Rodríguez, don Ricardo Echevarría y don Ramón Taix, y el catedrático de filosofía del Instituto don Sebastián Fon y Salvá.

Hasta las once se tenían grandes dudas acerca de la bondad del tiempo. Por la madrugada había llovido y muchos iban provistos de paraguas. Hacia medio día renacieron las esperanzas, pues las nubes iban desgarrándose y brillaba el sol, aunque sin desaparecer aquellas del horizonte.

Cinco minutos antes de las doce el crucero inglés «Venus» dio la hora subiendo la bola de cautchouch, que se bajó á las doce en punto para

que revisaran los cronómetros en todos los observatorios y ponerlos exactamente según la hora de Greenwich.

El sol se ocultaba y volvía á aparecer, velado de vez en cuando por nubecillas que obedecían á dos vientos contrarios, el N. E. y el S. O. En el horizonte, por la parte norte, amenazaba la visibilidad del fenómeno, un gran cúmulo de nubarrones, que llenaban de la tranquilidad á los observadores.

Por fin á las doce y cuarto se vió palidecer la luz del sol, que nos llegaba más blanquecina y tenue. Los cristales ahumados y los anteojos empezaron á prestar su oficio; el primer contacto había comenzado.

Mirando al sol se veía su disco mordido por la Luna por la parte que correspondría á las dos y media de la esfera de un reloj. Grandes exclamaciones se oían, y era celebrada la precisión con que el fenómeno había sido predicho.

La mordedura iba creciendo hacia el centro del disco solar. Mirando á la ciudad y la bahía se veía palidecer la iluminación del paisaje, que iba tomando hermosas, emocionantes coloraciones.

Las montañas moradas y el mar un gris oscuro como el que toma en las tempestades.

Cuando la falce del sol se iba adelgazando, la tensión de espíritu iba aumentando en la multitud. Los gallos cantaban y se veía alguna luz de la ciudad y los buques de guerra fondeados en la bahía.

Entonces en el observatorio de Bellver, mientras uno de

los científicos preparaba la placa para impresionar en la totalidad, los otros se dedicaban á observar las sombras ondulantes, que se veía sobre las superficies lisas. Se movían rápidamente, sucediéndose rápidamente en un tiempo imposible de calcular. Iban en dirección de Poniente á Levante y se veían muy negras, intensas. Tenían, según pudo apreciar el Doctor Black, de cinco á ocho centímetros de intervalo, y semejaban varillas de paraguas, alambres en zigzag que se moviesen rápidamente.

Nos decía el Dr. Black que no se ha podido definir la causa de estas sombras, pero que se cree obedecer á la estratificación de la atmósfera, al ser atravesada por los rayos solares.

Por fin llegó á hacerse tan pequeño el haz de luz que quedaba del disco solar, que en breves segundos desapareció de nuestra vista, quedando los observadores sumidos en una obscuridad, no completa, pero bastante intensa. El efecto fue el de encontrarse despiertos á las tres de la madrugada, un día de verano sin luna. Era que la parte del planeta que pisamos había entrado en la sección del cono de sombra de la Luna, que recorre el planeta desde la Alaska á la Arabia, describiendo la faja de todos conocida por las diferentes publicaciones.

Era la totalidad del eclipse.

Un grito de sorpresa salió de millares de labios. En algunos grupos de espectadores se prorrumpió en vivas y aplausos.

Entonces apareció la corona solar en todo su esplendor, rodeando el disco negro, intenso, perfecto, de la Luna.

Se contemplaba con avidez. Era una lástima no poder contemplarla durante los casi cuatro minutos que tenía de duración, porque una espesa y ancha nube se acercaba al Sol a poco de empezar la totalidad del eclipse. En efecto la visión de tan hermoso espectáculo solo duró de 15 á 20 segundos, dejándonos la nube que ocultaba el sol, envueltos en un crepúsculo que duró unos dos minutos, los más preciosos de la duración del fenómeno.

Fué una lástima que originó imprecaciones y muestras de disgusto general.

El tercer contacto vino por fin, ó sea la reaparición del disco solar: un rayo finísimo pero intenso y deslumbrante, apareció en el borde de la Luna, y fué creciendo rápidamente la luz en el espacio, semejando brillar aún más

que antes.

El efecto fué el de un rápido crepúsculo matutino. En el lugar del disco correspondiente á las cuatro de la tarde iba creciendo el haz de luz, viva como la de una bengala, y el panorama fué recobrando otra vez su aspecto y su coloración normal. El último contacto fué a las dos y media hacia el sitio de las once de una esfera.

En la gran cámara fotográfica del observatorio de Mr. Black, no se sacó más que una fotografía de la corona solar, y aun nada más que con tres segundos de exposición, debido á que se veía echarse encima un nubarrón. Por eso cree el Dr. Black que por falta de exposición saldrá débil el único cliché impresionado.

Nos dijo también el Dr. Black que desconfía de las placas cinematográficas sacadas de la coloración y movimiento de la sombra lunar en el momento de la totalidad.

El termómetro, durante este lapso, experimentó un descenso, pero en cambio el barómetro se mantuvo firme.

Estas son las manifestaciones que se sirvió hacer el amable Dr. Black., así que sus observaciones le dejaron un momento libre; además nos dijo que según sus apreciaciones los momentos de los contactos fueron exactamente los que se habían anunciado.

Y terminé diciéndonos el anciano sabio escocés: «Al regresar á mi casa habré recorrido seis mil millas para ver una corona solar, que no había presenciado en mi vida, á causa de lo velado que se halla siempre el cielo de mi país. Me doy por satisfecho: la he visto pocos segundos, pero la he visto y me basta.»

Al decir estas palabras el sabio profesor estaba emocionado, pero satisfecho de haber podido cumplir la misión que le ha traído aquí.

La Almudaina 1 de Septiembre de 1905

El eclipse de sol

Observaciones de la influencia del Eclipse total en las funciones fisiológicas de nuestro organismo

El individuo que nos ha servido para nuestros experimentos tiene 32 años de edad, de oficio labrador, buena constitución, nada de anormal se le nota en su estado fisiológico.

A las once su temperatura axilar es de 36°9, su respiración normal, 90 su número de

pulsaciones, sus latidos cardíacos normales, isócronos al número de pulsaciones, la coloración de la piel y mucosa sonrosados intenso, mirada viva y alegre, expresiva su fisonomía más de lo habitual.

A las 13 y 22' su temperatura axilar es de 36°1, el número de pulsaciones es de 82, el de respiraciones ha disminuido, siendo más largo el movimiento de aspiración, ha disminuido la tensión de la

radial, los latidos del corazón no son isócronos á las pulsaciones, su fisonomía ha perdido en expresiones algo triste, la mirada algo apagada, la circulación periférica muy disminuida, la unión labial es más pálida.

A las 14 y 22 que repetimos nuestras observaciones, encontramos los mismo datos que á las once, las funciones fisiológicas continúan en su estado normal, solamente se puede notar que su fisonomía y su mirada no ha cobrado aún completamente su estado

anterior.

De nuestra observación deducimos que los fenómenos meteorológicos y en particular la luz solar, tienen marcada influencia en las funciones fisiológicas de nuestro organismo, que la terapéutica ya lo tenía en cuenta, y deduce sus aplicaciones medicatrices.

M. BERGA.

Desde Muro

Hoy ha amanecido nublado. Densas nubes cubrían el firmamento dejando caer con cortos intervalos ligera y desesperante llovizna. Los que se pasaron el día de ayer ahumando vidrios daban ya por perdido su trabajo. Era necesario renunciar á ver el eclipse. El cielo se empeñaba en ocultarnos el sublime fenómeno, «*No veureu res*», me ha dicho un amigo allá á las once, y sus palabras revelaban la esperanza desvanecida, el deseo frustrado. ¿Qué hacer? El cielo continúa encapotado y el fenómeno con tanto anhelo y curiosidad esperado no será visible para nosotros. ¡Quién pudiera rasgar de un manotazo la cortina de nubes que nos oculta el Sol! En vano se alzan al cielo ojos suplicantes y escrutadores buscando un girón de azulado firmamento que permita creer en que se disiparán las nubes. ¡Nada, nada! El cielo, indiferente á nuestra curiosidad y á nuestra súplica, continúa encapotado y triston... pero, ya no llueve. ¿Quién sabe? Quizá se despegue.

A las once y media, un rayo de sol, infiltrándose entre

dos nubes blanquecinas, ha venido ha reaccionarnos. Hemos ensayado nuestros vidrios ahumados. El disco solar está todavía entero. A las doce y minutos se nota en la esfera solar una pequeña mordedura. ¡La conjunción ha comenzado! Nada anormal, sin embargo en la tierra. La campiña que desde el jardín de la casa del amigo Carrió se descubre conserva todavía su aspecto ordinario; se presenta aún risueña y bella. Allá, á lo lejos, el mar conserva su color azul. Las nubes, que no han desaparecido por completo del cielo, nos permiten observar sin el auxilio de vidrios protectores el majestuoso curso del fenómeno. Poco á poco la mordedura va agrandándose, la luz disminuye, la campiña se torna sombría y triste, la ligera brisa, que antes columpiaba las hojas de las palmeras del jardín en que estamos, se ha calmado, el mar toma un color ceniciento. Yo no sé que extraña melancolía flota en la atmósfera. La animada conversación que iniciamos al principio del eclipse va languideciendo. Miramos al Sol y sólo vemos de él una delgada falce. Nuestro interés aumenta; la conversación ha cesado por completo; los anteojos de campaña atisban con insistencia al astro rey. Ya sólo queda de él un punto luminoso; la oscuridad que nos rodea se hace más intensa; el silencio es absoluto; las nubes toman color plomizo; la mancha luminosa disminuye. ¡Desapareció! Un disco negro, orlado de estrecha faja luminosa substituye al lumi-

nar del día. Un grito de admiración se escapa de nuestros pechos y el lápiz con que intentábamos reproducir la hermosa corona cae de nuestra mano. Volvemos la vista hacia la campiña y la encontramos encalmada y fría; no se oye el gorjeo de un pájaro. Allá lejos el «Puig de la Victoria» conserva una luz... A los pocos momentos un punto luminoso reaparece, el disco negro de la Luna se desvanece, y las preciosas haces de luz que á nosotros llegan, yo no sé que plácida tranquilidad nos comunican. Un perro, que durante el eclipse ha ido á guarecerse sobre las piernas de su amo, saluda con alegres ladridos la vuelta de la luz. La Naturaleza va lentamente reanimándose. ¡El fenómeno ha terminado! El Sol luce otra vez majestuosamente en el cielo.

— G. de K.

30 Agosto 1905.

Desde Inca

El fenómeno del eclipse en el preciso momento de su totalidad, ha podido ser observado por los habitantes de esta población, sin que lo impidieran las nubes, que toda la mañana y noche anterior habían mantenido el horizonte en completa cerrazón.

Casi todos estos vecinos han ocupado lo más elevado de los campanarios, terrazas, azoteas, balcones y calles, contemplando la hermosura del espectáculo.

Cuando el disco lunar ocultaba el último destello del astro Rey, se ha oído una general exclamación de asombro, convertida después

en aplauso por los más entusiastas admiradores de las bellezas naturales.

Han podido ser vistas algunas estrellas de mayor magnitud.

Hemos observado también como revoloteaban sobre los edificios buen número de murciélagos. — C.

30 Agosto 1905.

Salida de buques

El vapor de nacionalidad italiana *Hispania* ayer á cosa de la una de la tarde levó anclas en viaje para Génova rindiendo en dicho punto el viaje de excursión.

*

Sobre las tres de la misma también lo efectuó la fragata de la armada alemana *Duque de Terceira* después de terminar las provisiones que hacia de carbón y de abastecer de agua sus aljibes.

Hizo rumbo á poniente y según noticias ayer recibió ordenes del Gobierno de su país para continuar su viaje de instrucción debiendo, después de visitar varios puertos del Mediterráneo, dirigirse á las costas de Argelia é Italia.

Otras noticias

Personas llegadas de Andraitx nos dicen que no fué posible la visión completa del eclipse total á causa de la interposición de una nube, si bien en algunos puntos de dicho pueblo pudo verse mientras en otros ni un pequeño momento.

*

De Ibiza recibimos noticias de que el eclipse se vió perfectamente, sin nube alguna que interrumpiese la visión del fenómeno.

*

El número extraordinario que LA ALMUDAINA publicó con motivo del eclipse ha obtenido tanta aceptación del público que de 4.250 ejemplares no llegan á cincuenta los que ya solo quedan en nuestra administración.

*

Un detalle de la corona solar fué la aparición de tres protuberancias rosadas que aparecieron casi al Norte del disco solar.

En la Estación Meteorológica

He aquí los datos que nos ha facilitado el catedrático de Física y Química de este Instituto, acerca de las variaciones meteorológicas ocurridas durante el día del eclipse.

El temporal que hemos pasado durante estos tres días se inició el lunes por la mañana, estando el barómetro á 764 mm. próximamente sobre el nivel del mar, empezando á descender en dicho día hasta llegar el martes á las 4 de la tarde á 755 mm., desde cuyo tiempo empezó á subir.

El miércoles por la mañana, día del eclipse, estaba á 759, llegando á 650, altura á que se mantuvo casi todo el día, volviendo á subir, desde las seis de la tarde hasta hoy, que vuelve á hallarse á 764.

La tarde del martes la temperatura fué bastante elevada, alcanzando á 33° en la sombra y 35° al sol estando el tiempo algo nuboso y reinando viento fresco, pero en la mañana del 30, ya se hizo notable la baja de temperatura, llegando la mínima á 21°, y amaneciendo el cielo cubierto, con viento N. O. flojo

y gran humedad (84 p8).

La temperatura á las nueve de la mañana era de 25°, teniendo alternativas de ascensos y descensos hasta las 12, que estaba también a 25°, bajando durante el eclipse unos 2°, que volvió a recobrar al terminar éste.

El termómetro de sol tuvo también muchas alternativas de subida y bajada según que las nubes dejaban ó no espacio libre á los rayos solares, marcando á las doce 28° y después de varias alternativas marcaba solamente 24° á la terminación del eclipse total y 270 después del último contacto.

El tiempo fué sumamente vario, reinando constantemente el viento N. E., aunque se percibían corrientes encontradas en otra dirección.

Durante la noche llovió unos tres litros por metro cuadrado y la humedad á la mañana siguiente era de un 86 p8, del estado de saturación.

Marcha de turistas

A pesar de lo desapacible del tiempo ayer tarde el paseo del muelle estuvo espléndido.

Numerosísimas personas transitaban por el mismo y en la plazoleta de la Consigna había estacionadas más de doscientas personas que esperaban presenciar la salida del vapor correo de Barcelona.

Poco después de las cinco iban llegando los turistas extranjeros que debían emprender viaje, después de permanecer una corta temporada en nuestra isla, con motivo del eclipse total de sol.

Apenas de haber dispuesto la compañía *Isleña*, que saliera el vapor correo *Bellver*, en vez de hacerlo el *Lulio*, como de costumbre, por reunir el primero mayor número de camarotes, muchos de los turistas extranjeros se vieron precisados á tener que demorar su salida debido á que á primera hora de la tarde ya

no quedaban camarotes.

La comisión de PP. Jesuitas

A bordo del mismo vapor se embarcó también el sabio astrónomo Rdo. P. Jesuita doctor Algué, director del Observatorio Astronómico de Manila á quien acompañaban otros seis Padres Jesuitas que formaban la Comisión Astro-nómica que instaló su obser-

vatorio en el Seminario.

En el muelle pasaron á despedir á dichos señores y demás astrónomos y turistas importantes personalidades de esta capital, entre ellos el Capitan General señor Ortega y buen número de señores concejales.

A todos les deseamos un viaje feliz.

¹ Les fotocòpies dels articles originals s'han obtingut del recull que preparà la Biblioteca Pública de Palma de Mallorca per lliurar als assistents a les conferències de les jornades de commemoració.



Coberta del número 284 de la revista *El mundo científico*, publicada a Barcelona el 9 de setembre de 1905, amb el dibuix que va fer la Sra. O. Marroig observant l'eclipsi des de Ca's Català. A l'interior hi ha notes de les observacions des d'Alhama (Aragó), Santa Ponça, València i Saragossa i s'hi pot llegir: «*Santa Ponça (Mallorca)*—(Comisión del Observatorio de Ginebra)—En esta localidad establecióse una comisión compuesta por los Sres. Gautier y Pidoux, del Observatorio de Ginebra, Forel profesor de la Universidad de Lausana, y Anckermann, de Palma. (...) El Sr. Anckermann observó el *flash* o espectro invertido durante el primer contacto interno, encontrándole de 2 segundos de duración. Al terminar la visibilidad del *flash* tuvo lugar el primer contacto interno, que se adelantó 2 segundos al tiempo calculado. El Profesor Forel cuidó de la observación de las bandas móviles sobre el suelo. Su orientación fue exactamente de Norte á Sur, su aspecto ondulado, y su movimiento imposible de precisar.»

Astronomía y Universidad

José María Quintana González

Departamento de Astronomía extragaláctica
Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC)
C/ Camino Bajo de Huétor, 50, 18008 Granada

Resumen: Se comentan los momentos históricos en los que la Astronomía española ha progresado de forma más sobresaliente así como la contribución de las universidades a estos progresos en cada uno de ellos. Se distinguen cuatro etapas: Edad Media a partir del siglo X, época de la Ilustración, primeros años del siglo XX y segunda mitad de este mismo siglo XX.

Summary: The historical periods when the Spanish Astronomy has advanced more notoriously and the contribution of the Universities in each period are commented. Four epochs are distinguished: Middle Age from the 10th century, Illustration, first years of the 20th century and second half of this 20th century.

Resum: Es comenten les èpoques històriques en que l'Astronomia espanyola ha tingut els seus progressos més notables i la contribució de les universitats en cada una d'elles. Es distingeixen quatre etapes: Edat Mitjana a partir del segle X, anys de la Il·lustració, primers anys del segle XX y segona meitat d'aquest mateix segle XX.

Conocer el pasado suele ser un factor fundamental para entender el presente y tratar de construir el futuro. Y, si esta aseveración tiene un carácter general, resulta especialmente significativa cuando el objeto de nuestra atención es el hecho científico. No es posible poder predecir un eclipse si anteriormente no hemos observado con detalle los movimientos de los cuerpos celestes involucrados. Del mismo modo, para conocer y comprender mejor la situación de nuestra Astronomía, es necesario tener algunas referencias del pasado. De igual modo sucede con los condicionantes que han influido en su trayectoria, desde los contextos sociales en cada momento hasta el papel que pueden jugar algunas instituciones, como sucede en el caso de la Universidad.

En mi opinión, los momentos de cierta relevancia científica en la historia de la Astronomía española se reducen a cuatro etapas:

1) Edad Media, a partir del siglo X, con la aportación de las versiones árabes de los textos clásicos y los efectos que ello comporta en la ciencia y la cultura occidental.

2) La época de la Ilustración, uno de los más notables intentos de acercar nuestra cultura a las pautas europeas del momento.

3) Los primeros años del siglo XX, con la caída del Imperio español y la necesidad de establecer nuevos objetivos y formas de convivencia para la sociedad de la época.

4) La segunda mitad del siglo XX, con la nueva configuración de la Astronomía moderna y la consolidación de esta actividad científica.

Es evidente que no existe homogeneidad alguna, ni en la duración temporal de estos periodos ni en el peso específico de cada uno de ellos, pero también me parece que esto no es otra cosa que el reflejo de nuestra historia. Así pues, en mi opinión, este modo de plantear el problema puede servir a nuestros fines, que no son otros que los de apuntar una serie de hechos que nos ayuden a entender por qué y cómo hemos llegado a la situación actual.

1

Astronomía española en la Edad Media.

La Astronomía hispanoárabe

No cabe duda de que esta etapa es una de las más brillantes y fecundas de la astronomía española. La aportación cultural hispanoárabe al mundo occidental tiene un valor indiscutible en al Andalus a partir del siglo X, gracias al impulso que Abd al Rahmán II –y sus privilegiadas relaciones con el imperio árabe oriental– proporciona a la cultura musulmana en España. Aportaciones tales como el “Almagesto”, nombre árabe con el que llega a Occidente la traducción de la desaparecida “Sintaxis” de Ptolomeo, la introducción de la Trigonometría, como nuevo método de cálculo desarrollado por los astrónomos hindúes, las geniales aportaciones del matemático persa al Jwarizmi (la numeración decimal y posicional y los fundamentos del álgebra), las notables observaciones astronómicas realizadas por al Battani, los desarrollos instrumentales son solamente una pequeña muestra de estas contribuciones del Oriente.

Comienza así a fraguarse un desarrollo propio que, basado en los conocimientos allegados por las versiones árabes de los tratados clásicos griegos, junto a las aportaciones de otras culturas desarrolladas en oriente (egipcias, caldeo-babilónicas, persas, índicas, etc.), establecen las bases para conferir una personalidad propia a la cultura hispanoárabe que, en un rapidísimo desarrollo, se convierte en referencia inexcusable para la cultura medieval europea y occidental. Es así como se introducen en el mundo cristiano no sólo las ideas, ya olvidadas, de los grandes pensadores griegos, sino también las que otras civilizaciones orientales pudieron elaborar en su día y que eran totalmente novedosas.

En general, las concepciones árabes no se caracterizaban por promover el conocimiento por sí mismo, sino que buscaban la utilidad de esas concepciones; se trataba de conocer las leyes de la Naturaleza para beneficiarse de su aplicación, excluyendo cualquier intención metafísica. Su cultura científica se basa en el conocimiento práctico, aplicable, que se adquiere con la experiencia y la observación. Por eso, en Astronomía, los árabes dan una gran importancia a la confección de “Tablas astronómicas” y a la mejora de los instrumentos de observación. Por otra parte, aunque las bases fundamentales de la cultura árabe son las heredadas de los griegos, la diversidad de las aportaciones de las otras culturas que, con el tiempo, se van añadiendo a esa estructura básica, acaban conformando una concepción muy amplia y heterogénea de sus ideas, aunque ello conlleve una notable falta de rigor conceptual debido a la ausencia de un cuerpo de doctrina coherente.

El siglo XI representa la época de mayor esplendor de la Astronomía hispanoárabe. La influencia de los mejores astrónomos árabes (al Jwarizmi, al Battani, etc.) en los astrónomos de la escuela cordobesa de Maslama al Mayriti y su capacidad para construir y usar la esfera armilar o el astrolabio, potenciaron la elaboración de observaciones propias que, unidas a las recensiones de las mejores obras disponibles en sus bibliotecas, convirtieron a dicha escuela en la más adelantada del mundo occidental. Se trataba de discernir, usando sus propios datos, cual de los diferentes sistemas conocidos era el más adecuado a lo que ellos mismos habían observado. Evidentemente, ese modo de actuar incluía un proceso de análisis crítico, de métodos y concepciones utilizados, lo que prestaba un valor añadido a la mera confección de las tablas astronómicas elaboradas.

Donde más esplendor alcanza la astronomía hispanoárabe es en Toledo. Allí, el caid Ibn Said (Said de Toledo), crea la mejor escuela andalusí con un equipo de astrónomos de primera calidad, entre los que destacan Alí ibn Jálaf o Ibn al Zargala (Azarquiel). Ellos confeccionaron las célebres “Tabulae Toletanae” que rectificaron las de Ptolomeo. Basadas en muy cuidadosas medidas, estas observaciones fueron muy pronto conocidas en toda Europa. En ellas se fija el meridiano de las Islas Afortunadas en lugar del meridiano central de Arín (Ceilán) que, hasta ese momento, era la referencia obligada, lo que significaba el establecimiento del primer meridiano de Oeste a Este capaz de permitir la corrección de un viejo error que afectaba a la extensión del Mediterráneo que, ya desde Ptolomeo, atribuía a dicho mar una dimensión de hasta unos 15 grados mayor de lo que en realidad le correspondía.

Alí Ibn Jalaf aplicó por primera vez la proyección estereográfica meridiana a un instrumento astronómico, de la que nació la idea de confeccionar la “Lámina Universal”, el primer instrumento capaz de realizar observaciones en todas las latitudes. Su tratado sobre éste instrumento se conserva en los “Libros del Saber” de la Astronomía, junto con los detalles para su construcción. En cuanto a Azarquiel –probablemente el “primer astrónomo de Europa hasta Kepler” –hay que destacar sus tratados sobre el movimiento del Sol y las estrellas (descubre el movimiento propio del apogeo solar). Es autor del almanaque más antiguo de Europa después del de Alejandría y principal impulsor de la confección de las famosas “Tabulae Toletanae” que, poco después, constituirían la base de las no menos famosas “Tablas Alfonsinas”, e inventor de un nuevo tipo de astrolabio universal conocido con el nombre de *azafea*, instrumento que resolvía con una sola lámina el engorroso problema del astrolabio tradicional, necesitado del uso específico de una lámina concreta para cada latitud considerada. La entrada de los cristianos en Toledo le obligó a trasladarse a Córdoba donde instaló un pequeño observatorio junto con sus discípulos, que no fueron capaces de proseguir sus trabajos. Con su muerte desaparece también la época más floreciente de la Astronomía hispanoárabe.

Durante el siglo XII decae el interés por la observación a la vez que se tiende a teorizar sin demasiado fundamento. En éste campo destacan personalidades tales como Ibn Bayya (Avempace), Ibn Rushd (Averroes), Ibn Tufail (Abetofail) y al Bitruyi (Alpetragius), cuyo esfuerzo sirve de poco para continuar con los trabajos anteriores, pero representa todavía una importante contribución al progreso de la Astronomía en el mundo occidental. Poco después de esta época sobreviene la decadencia de esta ciencia en Al-Andalus, coincidente con el de la desintegración política (la separación en pequeños reinos o Taifas) y el avance de la Reconquista. Mientras tanto, se ha ido produciendo un lento despertar en la España cristiana que, poco a poco, va asimilando el legado árabe y, a la vez, se ha establecido un *punte cultural* con el resto de Europa asentado en los dos principales centros de traducción instalados en Toledo y Cataluña. Cada vez son más las personalidades europeas que se van involucrando en este quehacer pero, para nuestros fines, interesa destacar el papel que las universidades jugaron en este proceso.

Al contrario de lo que sucede con las *madrasas* árabes, las universidades cristianas se convierten en los grandes centros abiertos a la difusión de los saberes de la época, lo que facilitaba su aplicación a actividades econó-

micas y sociales de gran relevancia (navegación, determinación de distancias, astrología, cosmología, religión, etc.) Estas concepciones se llegan a materializar en la aparición de las ideas renacentistas y su posterior desarrollo, ideas a las que la cultura hispanoárabe sigue sirviendo de base y de plataforma de lanzamiento. Un ejemplo de hasta qué punto estas ideas fueron determinantes en el futuro inmediato de Europa es el de la decisiva influencia de los trabajos de Azarquiel en la confección de las (llamadas) ya citadas “Tablas Alfonsinas”, elaboradas por deseo explícito de Alfonso X el Sabio, casi doscientos años después de la muerte del astrónomo toledano. Durante siglos se convirtieron en referencias inexcusables para la Astronomía, prestando inestimables servicios a la Náutica en la Época de los Descubrimientos.

2 Astronomía española en la Ilustración

Frente a la cada vez menor influencia árabe en el mundo occidental, comienza a aparecer una importante etapa de progreso en la Europa cristiana del momento. En España, no obstante, estas corrientes se desarrollan con menor efectividad. Nuestro país, volcado en el increíble esfuerzo americano, experimenta cada vez más un cierto distanciamiento de las ideas europeas, parcial e irregular, pero que tiene mucha importancia en la sociedad española. El desarrollo de las universidades españolas, condicionadas por la necesidad de disponer urgentemente de personal capacitado para poder gestionar y administrar los intereses americanos, se estanca en un momento en el que los conocimientos y transformaciones sociales crecen rápidamente en el mundo occidental. Toda la sociedad española se va aislando del resto de las sociedades europeas y, con ello, se va apartando también de las grandes creaciones científicas y sociales que emergen en este importante periodo histórico.

Ya hemos indicado más arriba que, como no puede ser de otra forma, este distanciamiento del resto de Europa es parcial e irregular. Existen muchos claroscuros en esta situación, cuyo análisis nos llevaría más lejos de lo que aquí podemos llegar. Pero, en definitiva, podemos considerar que la época de aislamiento cultural perjudicó mucho a la sociedad española en su conjunto. Tampoco las universidades en Europa atravesaban por sus mejores momentos debido a su falta de adaptación a la evolución cultural y científica que conllevaba la adopción del método empírico, propio de la nueva filosofía racionalista, frente a la rutina instalada en el sistema universitario tradicional. De ahí que se fomente la aparición de otro tipo de nuevas insti-

tuciones (Academias, Reales Sociedades, Reales Estudios, Escuelas Técnicas, Colegios profesionales, Reales Gabinetes, Ateneos, etc.), surgidas en toda Europa como fórmulas alternativas a la inoperancia de las instituciones docentes –especialmente de las universidades–, recreadas en España a imagen y semejanza de las foráneas. Estas nuevas formas de actuación aún eran capaces de establecer puentes culturales con sus homólogas en Europa, manteniendo un cordón umbilical con las nuevas ideas emergentes en el mundo occidental.

Comenzaba a tomar forma la idea de que en España las cosas no funcionaban, que su administración era corrupta e inoperante, que el mantenimiento del imperio americano conllevaba un lastre imposible de soportar y que la propia monarquía carecía de soluciones y significaba cada vez menos. En este estado de cosas, se produce en nuestro país un serio intento de alinearnos con las formas de proceder más comunes en los países europeos, tratando de asimilar lo más rápidamente posible las ideas y procedimientos vigentes en los países europeos más desarrollados. La llegada de los Borbones supone un cambio de actitud de la monarquía. Felipe V inicia el acercamiento a formas institucionales comunes a la Europa del momento, especialmente a las de origen francés, colaborando en todos los campos en que fuese posible hacerlo.

La organización de una expedición científica auspiciada por la Academia de Ciencias francesa para tratar de medir un grado cuadrado de la esfera terrestre cercano al ecuador en las proximidades de Quito, Virreinato del Perú, se convirtió en una oportunidad de intensificar la colaboración con la Astronomía francesa, al condicionar la concesión de los permisos oportunos a la posible inclusión de científicos españoles en la propia expedición. Tras el correspondiente acuerdo, se designó a dos jóvenes oficiales de marina, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, con 19 y 21 años, como agregados a la expedición por parte española, para que participaran plenamente en la experiencia junto a los académicos Bouguer y La Condamine. Entre 1735 y 1744 se llevaron a cabo con éxito los trabajos previstos, alcanzando los oficiales españoles un alto grado de formación y un notable prestigio en el mundo científico, lo que sirvió de base para que, a propuesta de Jorge Juan, se decidiera crear un observatorio astronómico, anejo a la renombrada Academia de Guardia Marinas de Cádiz. El Marqués de la Ensenada aceptó la idea y en 1753, en el reinado de Fernando VI, entró en funcionamiento como Real Observatorio de Cádiz, concebido a imagen y semejanza del *Royal Greenwich Observatory* inglés creado en 1675 por Carlos II para el estudio de la



Figura 1: Vista panorámica del observatorio de San Fernando en 1928 (cortesía del Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando).

Figure 1: Panoramic view of the observatory of San Fernando in 1928 (courtesy of the Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando).

Astronomía, con una importante dedicación a la navegación. En 1793 el Real Observatorio de Cádiz fue trasladado a la localidad próxima de San Fernando, donde hoy sigue realizando una importante labor, superando vaivenes políticos y dificultades económicas, en un tono profesional digno del máximo respeto, vinculado siempre a la Marina y, al día de hoy, dependiente del Estado Mayor de la Armada (Fig. 1).

El caso del Observatorio de Madrid es diferente. Aunque creado por Carlos III, inicia sus trabajos en 1790, en el reinado de Carlos IV, dos años después de la muerte de su padre. Nacido con la ambición de parecerse al *Observatoire de Paris*, primero de los grandes observatorios europeos creado por Luis XIV en 1672, el Real Observatorio de Madrid se inició con grandes expectativas, equipado con un material excelente que incluía un telescopio dotado de un espejo de 40 cm, fabricado por el propio William Herschel (Fig. 2), convertido en el segundo más grande de Europa en esa época.

En 1802 se recibieron otros excelentes instrumentos con los que se dotó inicialmente al Observatorio, que fueron convenientemente instalados poco después. Sin embargo, la difícil situación política del momento y la Guerra de la Independencia que sobrevino después, impidieron sacar partido a esos instrumentos, puesto que los edificios e instalaciones del Observatorio fueron incautados por los ejércitos franceses para ser usados como Cuartel General de alguno de sus destacamentos en Madrid. Finalizada la guerra, todo el material científico había desaparecido y solamente algunos restos de la instrumentación dotacional permitían apreciar la magnitud del daño. La

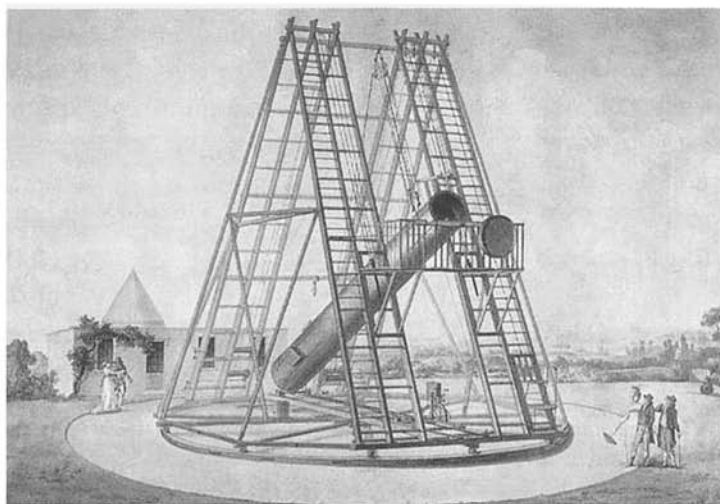


Figura 2: Telescopio de Herschel de 25 pies de longitud (cortesía del Observatorio Astronómico de Madrid).

Figure 2: Herschel telescope with 25 feet of length (courtesy of *Observatorio Astronómico de Madrid*).

recuperación se hizo imposible y la vida del Observatorio languideció durante mucho tiempo a la espera de mejores perspectivas.

El notable impulso cultural de la primera época borbónica quedó cortado de raíz por la Guerra de la Independencia. Los intentos de recuperación de la primera mitad del siglo XIX fracasan sucesivamente dada la conflictiva situación política interna y los problemas en las colonias se agudizan, sin un horizonte de posibles soluciones. En el caso de la universidad, su funcionamiento mejora notablemente durante este periodo en todos los países europeos, hasta el punto de que se puede afirmar que recupera en este siglo el papel de liderazgo cultural que perdió en el siglo XVI. La universidad española, cuyo nuevo modelo de referencia hay que buscarlo en las reformas introducidas por Napoleón en las universidades francesas, experimenta también esa transformación, aunque en un tono mucho más modesto. En nuestro caso, se puede constatar la pugna continua entre lo que los sectores más conscientes necesitan y demandan, frente a la incapacidad y falta de recursos que la Administración ofrece. De ahí que, cuando a finales de siglo comienza a manifestarse nuevamente una inquietud para asumir unos valores intelectuales, ya consolidados en nuestro entorno político, sean algunas instituciones privadas las que tratan de propiciar estos cambios, sin el apoyo estatal que cabría esperar.

3 Los primeros años del siglo XX

Es curioso observar como la pérdida de las colonias tiene como consecuencia indirecta la incorporación a la vida cultural española de un notable número de personas muy experimentadas que, adscritas al aparato del estado colonial o al servicio de instituciones religiosas ligadas al mismo, venían desarrollando muy eficazmente sus actividades en América o en Filipinas. Con ellas, no sólo se incrementan las capacidades reales de la Administración Pública sino que también se enriquece la vida social con la aportación de sus experiencias y deseos de regeneración, en unos momentos tan duros como los que se vivieron a partir de la pérdida de las colonias. En general, se trata de miembros de congregaciones religiosas o del aparato del Estado que venían realizando sus tareas *allende los mares* y que se incorporan a la vida nacional con una fuerte carga de voluntarismo, avalado por experiencias y capacidades bien contrastadas.

En el caso de la Astronomía, la Compañía de Jesús comienza a liderar un movimiento de regeneración científica que tiene como base las experiencias desarrolladas en las colonias con la creación y gestión de los observatorios instalados en los lugares de misión, de tanta importancia para su gestión interna e incluso para la del propio Estado. A finales del siglo XIX, nuevas inquietudes intelectuales intuían la necesidad de comprender mejor los fenómenos naturales para poder avanzar en el conocimiento. Fruto de esa sensibilidad, surgía la convicción de que la observación de la naturaleza constituía un elemento esencial para hacer progresar a la Ciencia.

En particular, los eclipses de Sol de 1900 y 1905, visibles desde la península, propiciaron, en el ambiente anteriormente descrito, la creación de los Observatorios de Cartuja en Granada (1902, véase Fig. 3) y del Ebro en Tortosa (1905), en los que se realizaron importantes esfuerzos, tanto de carácter económico como de dotación de personal. Estos observatorios se estructuraban en tres secciones: Astronomía, Sismología y Meteorología, en forma muy similar a la forma en que se operaba en las colonias y que tan buen rendimiento había dado. Pero aquí la situación no era la misma y el éxito de esta estrategia no iba a ser tan grande, dado que los frecuentes cambios de los responsables de estas instalaciones conllevaban muy a menudo cambios de estrategia en las prioridades científicas de los centros. Esta falta de continuidad en las prioridades de los observatorios supuso una dispersión de esfuerzos que minimizó el rendimiento de los trabajos de forma que, poco a poco, el interés de la Compañía de Jesús fue disminuyendo hasta que la

actividad de los observatorios quedó reducida a la de centros de servicios, más que centros de investigación.

No sólo fue la Compañía de Jesús la que tomó la iniciativa en este intento de participar directamente en el esfuerzo científico europeo. También otras entidades de carácter privado se involucraron en este intento, creándose en esas fechas los observatorios de Fabra en Barcelona (1904) y el de la Universidad de Valencia (1905). Esta Universidad ya lo había intentado en 1786 con la dotación de una Cátedra de Astronomía y su observatorio asociado, proyecto que no llegó a finalizarse. En 1912, el clérigo gallego D. Ramón M^a Aller crea el Observatorio de Lalín que, trasladado en 1939 a otro lugar próximo, se adscribió a la Universidad de Santiago.

Todos estos intentos, iniciados con la mejor voluntad, tropiezan con los problemas derivados de un voluntarismo que, históricamente, ya no es capaz de ser eficaz. A estas alturas, no es posible resolver los problemas característicos de las instituciones científicas con soluciones individuales. Solamente las comunidades científicas vertebradas, con solidez y continuidad en el esfuerzo, están ahora en condiciones de afrontar estos problemas, y la sociedad española de primeros de siglo está muy lejos de poder asegurar esa continuidad en los planteamientos fundacionales. Así, solamente queda el recurso de que la Administración pública asuma estas necesidades, lo que no resulta posible dada la difícil situación económica y política del momento.

4 La segunda mitad del siglo XX

Ya hemos indicado que la mayor parte de las instituciones creadas en los primeros años del siglo XX se mantuvieron activas posteriormente, realizando como buenamente podían las tareas para las que fueron creadas. Sus promotores, como entidades de carácter privado que eran, sabían que la única solución posible para que pudieran seguir realizando sus trabajos era integrarse en alguna estructura de carácter público que pudiese ayudar en su financiación. Las posibles instituciones interesadas en estas tareas se reducían a los departamentos universitarios y a los patronatos de ciertos organismos. Es el caso del Observatorio del Teide, creado en los años sesenta a iniciativa de la Universidad Complutense de Madrid y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.). Este último organismo financiaba también los observatorios de Cartuja y del Ebro.

De este modo, mediados ya los años sesenta, gracias al respaldo de los organismos públicos y con los apoyos económicos necesarios para garantizar

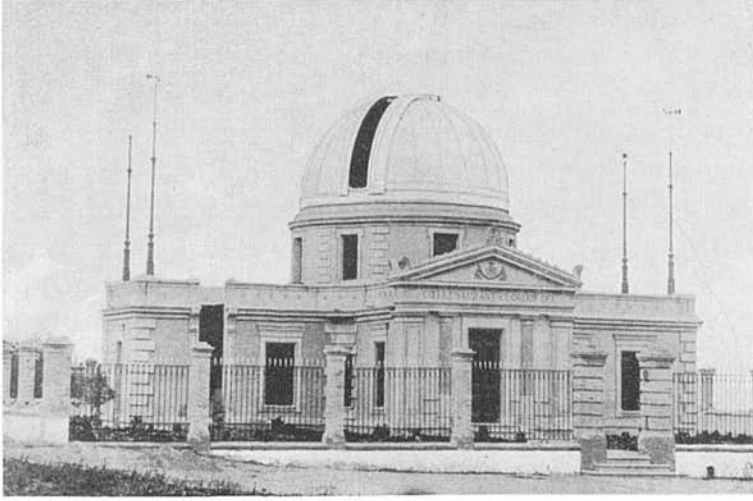


Figura 3: Fotografía del Observatorio de Cartuja recién finalizada su construcción en 1902 (cortesía del Observatorio de Cartuja, Granada).

Figure 3: Photography of the *Observatorio de Cartuja* just finalized its construction in 1902 (courtesy of *Observatorio de Cartuja, Granada*).

la solidez y continuidad que faltaba en los esquemas anteriores, una vez más se pudo iniciar una etapa de puesta al día de los equipos instrumentales, los conocimientos, la formación de personal, la previsión de su futura incorporación, etc., especialmente en los casos de esos tres observatorios. Por otra parte, y a la vista de las buenas condiciones (para llevar a cabo observaciones astronómicas en diversos lugares de nuestro país) que algunos lugares de nuestro país mostraban para la realización de observaciones astronómicas, algunas instituciones europeas establecieron contactos preliminares con otras españolas a fin de considerar las posibilidades de instalar sus instrumentos en España.

Fruto de estos contactos son los programas de trabajo que se desarrollan entre el *Royal Greenwich Observatory* y el *Max Planck Institut* de Lindau con el Observatorio de Cartuja, a través de los correspondientes acuerdos. Este centro acababa de terminar en esos momentos la instalación de un nuevo y moderno telescopio donado por la Universidad de Georgetown, con su correspondiente equipo instrumental (adecuado para la realización de trabajos en el campo de las medidas fotoeléctricas) optimizado para la realización de observaciones astronómicas en el ámbito de la fotometría fotoeléctrica. La instalación del telescopio exigía la construcción de una nueva estación de



Figura 4: Observatorio de Mojón del Trigo.

Figure 4: Observatory of Mojón del Trigo.

montaña que, financiada con sus propios fondos, se edificó en el Mojón del Trigo (Fig. 4), un lugar situado a 2508 m de altura en la falda de Sierra Nevada, elegido con la ayuda del astrónomo francés Jean Rösch, con magníficas condiciones para la observación astronómica. También en Canarias un grupo de astrónomos franceses había mostrado un interés directo, al desarrollar un programa de estudios de luz zodiacal que permitió poner de manifiesto la calidad de la atmósfera en las islas y disponer de las primeras instalaciones observacionales.

El buen resultado de estas colaboraciones y la constatación definitiva de las excelentes condiciones para la observación astronómica que poseen algunos lugares del sureste peninsular y de las Islas Canarias, llaman la atención de algunos importantes centros de investigación europeos, que empiezan a plantearse la posibilidad de aprovechar esas condiciones tan favorables para instalar allí sus nuevos instrumentos. Así, se inician las negociaciones con Alemania y con el Reino Unido para crear los observatorios de Calar Alto en Almería y de Izaña y Roque de los Muchachos en Tenerife y La Palma, respectivamente.

En este momento y con estos planteamientos, comienza a cambiar definitivamente el panorama de la Astronomía en España y se inicia una nueva época en la que la evolución de las actividades en esta disciplina se desarrolla vertiginosamente. Hay que destacar que, aunque aparentemente la universidad no participa en este proceso, indirectamente está muy involucrada en el

mismo y no solo por lo que se refiere a la relación inicial de la Universidad Complutense con el Observatorio de Izaña, sino también por los apoyos que otras ofrecen a estas actividades, como es el caso de las universidades de Barcelona, Granada, Zaragoza y, en menor medida, Santiago.

Los primeros años de la década de 1970 van consolidando la situación anteriormente expuesta. El interés de los países extranjeros por instalar sus instrumentos en España se va afirmando después de estos primeros escarceos, y las instituciones involucradas van tomando posiciones favorables a esa posibilidad, iniciando los contactos preliminares con Alemania entre el *Max Planck Gesellschaft* y la Comisión Nacional de Astronomía, y con el Reino Unido entre el *Royal Greenwich Observatory* y el C.S.I.C. No mucho después, en 1972, se concretan esos contactos con la firma de unos acuerdos entre España y Alemania para la creación del Centro Astronómico Hispano Alemán de Calar Alto. En estos acuerdos, España ofrece facilidades para establecer y mantener la infraestructura necesaria para el funcionamiento del observatorio y recibe a cambio hasta un 10% del tiempo de observación disponible. Como interlocutor por parte de España actúa la Comisión Nacional de Astronomía, una institución sin personal ni presupuesto propios, y sólo con funciones de asesoramiento para la Dirección General del, entonces, Instituto Geográfico y Catastral. Esta Comisión, evidentemente, no era la más apropiada para ser la contrapartida española de la Sociedad Max Planck, pero no hubo lugar a que el incipiente número de astrónomos que advirtieron de este hecho fuese escuchado en sus propuestas. De esa decisión se derivaría posteriormente una dificultosa relación entre las partes, dada la ostentosa diferencia de entidad existente entre ambas representaciones.

La confirmación de las intenciones de Alemania y los avances en las negociaciones con el Reino Unido animan a que, tanto las universidades activas en este campo como y, sobre todo, el C.S.I.C., se decidan a realizar un esfuerzo para impulsar estos estudios. En 1974 este organismo crea el Instituto de Astrofísica de Canarias, con la participación de la Universidad de La Laguna, y en 1975 el Instituto de Astrofísica de Andalucía, ambos con carácter de Centro Propio, dando así respuesta a una situación muy prometedora para la ciencia española. A partir de ese momento, se lleva a cabo un plan de formación de personal que refuerza las actuaciones ya comenzadas con anterioridad para aumentar el número de becarios, a la vez que se crean los primeros puestos de investigador científico en ambos centros.

Las negociaciones con el Reino Unido se van concretando pero, a la vez, se hacen más complejas al extenderse a la participación de otros países

que desean aprovechar el momento para unirse a la idea de instalar en España el grueso de su instrumental astronómico. Es el caso de Holanda, Dinamarca y Suecia, que deciden unirse a las negociaciones con el Reino Unido para crear un nuevo observatorio internacional en el Roque de los Muchachos, en la isla de La Palma. Los correspondientes acuerdos se firman conjuntamente con esos países en 1979, según los cuales España participa en todas las instalaciones internacionales con un 20% del tiempo de observación, además de participar en programas comunes con todos ellos, para los que se reserva un 5% de tiempo adicional. Casi a continuación, en 1980, se firma un nuevo acuerdo con la Sociedad Max Planck para instalar un gran radiotelescopio en Sierra Nevada (Granada), operado por el *Max Planck Institut für Radioastronomie* de Bonn, capaz de trabajar en el rango de las ondas milimétricas, lo que completa el parque instrumental astronómico instalado en España. En este caso, es el Observatorio Astronómico Nacional el que comparte la responsabilidad de llevarlo a cabo.

Así, la Astronomía española se ve convertida, de pronto, en uno de los centros de interés más notables de Europa, capaz de propiciar importantes colaboraciones con otros países. Nuestra posición geográfica, la favorable climatología derivada de ella y los múltiples emplazamientos posibles para realizar este tipo de trabajos atraen el interés de los países europeos que, ante la necesidad de realizar grandes inversiones en dotaciones de material para llevar a cabo sus —entonces— grandes desarrollos tecnológicos, se ven obligados a procurar la mayor rentabilidad científica de tales inversiones. Evidentemente, ello no se puede conseguir más que trasladando las actividades de investigación a los espacios más adecuados para obtener los mejores resultados, es decir, a los lugares dotados de mejor clima y mayor estabilidad meteorológica.

También en el ámbito espacial tiene nuestro país buenas perspectivas. Somos fundadores de ESRO y ELDO, los dos primeros organismos espaciales europeos creados en la primera mitad de los años 60, que en 1975 se fusionaron en la Agencia Europea del Espacio (E.S.A.). En estos años se disponía en España de un Programa Nacional del Espacio que había intentado ayudar en las tareas de formación de personal y fomento de las actividades espaciales, entre las que se incluían la Astronomía Espacial y otras actividades relacionadas con ella. Este Programa contribuyó mucho a que pudieran llevarse a cabo un conjunto de actividades que, sin su ayuda, hubiesen retrasado el rápido desarrollo de las instituciones españolas en este campo. Con ello, también se había adquirido experiencia en llevar a cabo

trabajos de cierta envergadura que debían ser realizados por organismos de diversas nacionalidades, lo que nos permitía disponer de unas capacidades de las que poco tiempo antes carecíamos. En definitiva, asistíamos al nacimiento de una época nueva y muy diferente a lo que conocíamos, con unas posibilidades de desarrollo insospechadas y con un cierto apoyo institucional, que pocas veces se había ofrecido antes a otras iniciativas científicas en nuestro país. La consiguiente evolución del personal dedicado a estas funciones se presenta en la Tabla 1, donde se compara nuestra situación frente a la de algunos de los países de nuestro entorno en esos momentos iniciales y en la actualidad.

Las enormes inversiones económicas necesarias para desarrollar los programas de investigación en Europa hacían necesario colaborar eficazmente con otros países. Es el caso de organismos tales como la E.S.A. y el C.E.R.N., cuyo funcionamiento se considera adecuado a los fines que se persiguen. También la mayor parte de las instituciones astronómicas europeas intentan organizarse para crear el *European Southern Observatory* (E.S.O.), un proyecto ambicioso para estudiar con medios propios el mal conocido Hemisferio Sur, proyecto en el que se involucraron con éxito la mayor parte de los países europeos, salvo el Reino Unido, España, Portugal y algún otro pequeño país.

En algún momento pudo parecer que esa situación podría repetirse para el Hemisferio Norte, llegando a crear una estructura similar. Pero en este caso las circunstancias eran diferentes y la posibilidad de que los observatorios canarios pudiesen llegar a cumplir esa función se aplazó indefinidamente. De este modo, aunque el parque instrumental europeo en el Hemisferio Norte es realmente importante, su articulación no es todo lo efectiva que

Concepto	España	Francia	R. Unido	Alemania
Astrónomos por millón de habitantes (1975)	1.3	13.0	15.0	8.0
Astrónomos por millón de habitantes (2004)	11.8	16.1	24.5	17.1
Número total de investigadores (2004)	460	950	1470	1400
Tesis publicadas en 2004	15	60	100	65

Fuente: Elaboración propia con datos del *Informe de la Sociedad Española de Astronomía* (2004).

Tabla 1: Número de astrónomos en diversos países europeos.

Table 1: Number of astronomers in several european countries.

1975	1986	2004
●	●	Inst. Astrofísica Andalucía, CSIC
●	●	Inst. Astrofísica Canarias
	●	Inst. Astronomía y Geodesia, CSIC-UCM
		Inst. Estudis Esp. Cataluña, CSIC
		Inst. Estruct. Materia, CSIC
		Inst. Física Cantabria, CSIC-UC
●	●	Inst. y Observatorio Marina
●	●	Inst. Nac. Tec. Aeroespacial (INTA)
		Lab. Astrof. Espacial Fis. Fund. INTA-CSIC
●	●	Obs. Astronómico Nacional
		Obs. Astronómico U. Valencia
●	●	Obs. Astronómico R.M.Aller. U. Santiago
●	●	Dpto. Astronomía U. Zaragoza
		Dpto. Astron. y Astrof. U. Valencia
●	●	Dpto. Astron. y Meteor. U. Barcelona
●	●	Dpto. Astrof. U. Complutense Madrid
●	●	Dpto. Astrofísica U. La Laguna
		Dpto. Ciencias Náuticas U. Coruña
		Dpto. Física U. Alicante
		Dpto. Física U. Europea Madrid
		Dpto. Física U. Extremadura
	●	Dpto. Física U. Illes Balears
		Dpto. Física Aplicada E. Politécnica Alcoi
		Dpto. Física Aplicada U. Jaén
		Dpto. Física Aplicada U. País Vasco
		Dpto. Fis. y Mat. Aplicada U. Oviedo
		Dpto. Fis. Atóm. Nuclear U.C. Madrid
		Dpto. Fis. Moderna U. Cantabria
	●	Dpto. Física Teórica U. Autm. Madrid
		Dpto. Física Teórica U. País Vasco
	●	Dpto. Física Teórica y Cosmos U. Granada
		Dpto. Mat. Aplicada U. Polit. Cartagena
		Dpto. Eng. Informatica U. Rovira i Virgili
	●	Grp. Astron. Astrof. U. Polit. Catalunya
		Grp. Rayos Cósicos U. Alcalá de Henares

Fuentes: Elaboración propia con del *Informe de la Sociedad Española de Astronomía* (2004) y del Informe M. Vázquez Abeledo (1988).

Tabla 2: Centros y departamentos españoles activos en astrofísica en 2004. En las dos primeras columnas se han marcado los centros que ya tenían actividad en 1975 y 1986.

Table 2: Spanish Centers and Departments working on Astrophysics in 2004. Bullets in the first two columns indicate those centers already active in 1975 and 1986.

debería ser, aunque casi todos los instrumentos más grandes de propiedad no común están instalados en España.

La cooperación establecida entre los astrónomos españoles y los extranjeros se ha llevado a cabo desde dos modelos distintos. La primera opción, el modelo alemán desarrollado a partir de los correspondientes acuerdos, buscaba retribuir con una pequeña proporción –“hasta un 10% del tiempo de observación”– a la parte española, sin tratar de involucrar a sus instituciones, que se mostraban interesadas en trabajar de una forma más activa. Esta actitud de desinterés alemán se veía favorecida porque, como ya se ha dicho, las negociaciones por parte española se realizaron sin tomar en cuenta los puntos de vista de los astrónomos, que fueron rechazados a favor de los argumentos basados en la coyuntura política del momento.

La segunda posición, el modelo británico, auspiciada por un mejor entendimiento para facilitar las discusiones de carácter técnico entre científicos españoles e ingleses, además de ser mucho más generosa en las cesiones de tiempos de observación –un 20%, más un 5% para programas comunes–, trataba de involucrar en lo posible a los científicos españoles en sus programas, tanto en las propias estrategias científicas, como en sus líneas de trabajo. Este criterio para la cooperación se extendió al resto de los países que firmaron los acuerdos de Canarias inicialmente y, en ese ambiente, se desarrollaron las primeras colaboraciones con notable éxito.

A la vista de lo expuesto, parece claro que, siendo importantes ambos tipos de relación, para nosotros ha sido mucho más útil y fructífera la desarrollada en Canarias que la desarrollada en Calar Alto. Pero, en lo que todos podemos estar de acuerdo, es en que el resultado final ha hecho que la Astronomía española haya sufrido una total transformación, enormemente positiva y que, en muy poco tiempo, ha sido capaz de adquirir un nivel que la sitúa ya entre las más destacadas del mundo. Disponemos de numerosos trabajos que confirman tales aseveraciones, algunos de los más destacados figuran en el apartado dedicado a la bibliografía. En lo que sigue, haremos una sucinta relación de la evolución que ha seguido este proceso que, por su intensidad, ha sorprendido a propios y extraños.

Los datos de la Tabla 2 muestran una secuencia en la que se resume la situación institucional que existía en 1975, en 1986, alrededor de 10 años después de comenzada la aproximación de los organismos extranjeros a nuestras instituciones, y la situación actual, en 2004. En ella se destaca la aportación que ha realizado la Universidad en ese tiempo, aportación que si inicialmente no parecía muy relevante –hasta entonces solo existían cátedras

Categorías	1975	1983	1986	2004
Numerarios	18	63	102	229
Contratados y becarios	43	118	110	231
Total personal investigador	61	181	211	460

Fuentes: Elaboración propia con *el Informe de la Sociedad Española de Astronomía* (2004), *el Informe M. Vázquez Abeledo* (1988) y *el Informe de A. Cragnolini* (1987).

Tabla 3: Distribución del personal investigador en astronomía en España.

Table 3: Distribution of the Astronomy research staff in Spain.

de Astronomía en los estudios de Matemáticas y únicamente dos asignaturas opcionales de Astrofísica en los estudios de Física— con la creación de las Cátedras y Departamentos de Astrofísica, en los estudios de Física, desarrollaron ya un papel fundamental en su consolidación.

En la Tabla 3 se detalla la distribución del personal en 1975, 1983, 1986 y 2004, reflejando un importante aumento que, en la Tabla 1, se comparó con el número de investigadores en otros países europeos, en los extremos de nuestro intervalo de estudio, 1975 y 2004. En ella se puede observar, lo mismo que en las Tablas 2 y 3, el enorme esfuerzo realizado en España para alcanzar posiciones homologables a las que detentan otros países europeos con mucha más tradición y medios.

Como detalle particular, en la Tabla 4 se incluye un estudio acerca de la evolución del personal en el Instituto de Astrofísica de Andalucía entre los años 1984 y 1988, así como la evolución de las publicaciones en este mismo intervalo de tiempo. La Tabla 5 refleja, asimismo, la evolución del número total de publicaciones disgregada en los diferentes campos de actividad, así como una indicación del número de publicaciones por astrónomo en cada uno de ellos.

CONCEPTO	1984	1985	1986	1987	1988
Personal Científico	4	5	10	15	15
Personal Becario	4	3	1	1	2
Publicaciones Internac.	11	15	20	35	28
Comunicaciones Internac.	4	6	8	5	9
Publicaciones Nacionales	2	1	3	6	1
Comunicaciones Nac.	-	1	-	4	2
Tesis Doctorales	-	1	1	1	4
Tesinas de Licenciatura	1	3	-	1	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Dotación de personal y publicaciones en el Instituto de Astrofísica de Andalucía (1984-1988).

Table 4: Number of persons and number of publications in the *Instituto de Astrofísica de Andalucía* (1984-1988)

CAMPO	81	82	83	84	85	86	total	PI
Astrometría	3	8	3	6	10	19	25	1.3
Astrofísica Solar	4	3	7	10	–	7	31	5.2
Sistema Solar	4	3	4	2	5	7	25	5.0
Estrellas y Sist. Estelares	8	10	15	17	18	30	98	5.2
Medio Interestelar	1	1	3	8	3	18	34	3.4
Galaxias y Cosmología	4	2	1	6	13	21	47	5.2
Cosmología y Relatividad	7	2	5	9	7	5	35	5.1
Instrumentación Astronom.	1	3	–	4	2	–	10	1.1
TOTAL ANUAL	32	32	38	62	58	107	329	3.25

Fuentes: Elaboración propia a partir de datos tomados del *Informe de M. Vázquez Abeledo* (1988).

Tabla 5: Evolución del número de publicaciones en España por campos de actividad, desde 1981 hasta 1986. PI = Número de publicaciones por investigador.

Table 5: Evolution of the number of publications in Spain for different working fields, from 1981 to 1986. PI = Number of publications per researcher.

Finalmente, en la Tabla 6 se presenta el estudio sobre el número de artículos publicados en las diferentes revistas internacionales en el trienio 1999-2001, según el *Informe sobre el estado de la investigación en Astronomía en España* (1999-2001), realizado a instancias de la Sociedad Española de Astronomía (SEA), en el que se resumen los últimos datos disponibles acerca de las actividades astronómicas en España.

Todos los datos disponibles al día de hoy nos permiten ser optimistas sobre el porvenir de la Astronomía en España. La próxima inauguración del Gran Telescopio de Canarias, la posible entrada en ESO, nuestra presencia en proyectos internacionales como ALMA, la entrada en funcionamiento de la antena española de 40 metros, los nuevos proyectos espaciales en los que estamos involucrados con ESA, la previsible potenciación de la Astronomía Computacional y de las actividades relacionadas con los Observatorios Virtuales, etc., son retos y circunstancias que no podemos ignorar.

5 Conclusión

En mi opinión, estamos razonablemente preparados para hacer frente a los desafíos que el imparable progreso científico nos está planteando cada día si se dispone del apoyo económico e institucional imprescindible. Esta preparación que hoy poseemos es el resultado de todos los acontecimientos relatados en este trabajo, aunque también es cierto que el crisol donde se han forjado nuestras capacidades actuales ha sido la cooperación con otros países de nuestro entorno. Los inicios de esa cooperación han sido excepcionalmente duros, pero el resultado final es altamente estimulante.

REVISTA	#
Acta astronomica	1
Ann. geoph. atmosph. hydrosph. & space sciences	2
Applied optics	7
Astronomy & astrophysics supplement series	59
Astronomy & astrophysics	379
Astronomy lett. journal of astron. & sp. astroph.	1
Astronomische nachrichten	2
Astronomical journal	63
Astroparticle physics	14
Astrophysical journal	18
Astrophysical journal	291
Astrophysical letters & communications	24
Celestial mechanics & dynamical astronomy	6
Chinese astronomy & astrophysic	1
Earth moon & planets	10
Experimental astronomy	4
Geophysical research letters	12
Icarus	18
International journal imaging syst. & technology	1
International journal modern physics A	1
Journal of atmosph. & solar-terrestrial physics	4
Journal of geophysical research-planets	5
Journal of geophysical research-space physics	4
Journal of geophysical research-atmospheres	11
Journal optical soc. Amer. A - Optics imag. sci. vision	2
Journal of quant. spectrosc. & radiative transfer	3
Monthly notices of R. A. society	147
Nature	9
New astronomy reviews	8
New astronomy	9
Nuclear physics B	1
Physics letters A	1
Physical review D	3
Planetary & space science	8
Publications of the astronomical society Japan	1
Publications of the astronomical society Pacific	8
Revista mexicana de astronomía y astrofísica	9
Scientific American	1
Science	10
Solar physics	10
Space science reviews	2
TOTAL	1170

Fuentes: Elaboración propia con datos del *Informe de la Sociedad Española de Astronomía* (2004).

Tabla 6: Número de artículos publicados por científicos españoles en distintas revistas científicas desde 1999 hasta 2001.

Table 6: Number of articles published by Spanish scientists in different scientific journals from 1999 to 2001.

Lo hasta aquí expuesto no ha sido otra cosa que la historia de una aventura científica que, al día de hoy, comienza a parecer lejana y distante de los problemas actuales. Sin embargo, para algunos de nosotros constituye el relato de los momentos en que hemos sabido superar las muchas dificultades que la promoción de las actividades científicas en nuestro país ha represen-

tado en el pasado y que aún representa en la actualidad y que, salvando las distancias, todavía constituye una referencia fundamental que deberíamos tomar en consideración de cara al futuro.

En nuestro caso, los detalles de esta aventura se pueden sintetizar en algunas breves consideraciones:

Hasta mediados los años sesenta la Astronomía española clásica se desarrolla modestamente en centros como el Instituto y Observatorio de la Marina (IOM) en San Fernando (Cádiz), el Observatorio Astronómico Nacional (Madrid), los Observatorios de Cartuja, del Ebro y de Fabra, y las Cátedras Universitarias de Barcelona, Madrid, Santiago y Zaragoza.

Desde mediados los sesenta hasta finales de los setenta se van llevando a cabo los contactos con instituciones extranjeras que acaban concluyendo en los correspondientes acuerdos internacionales para Calar Alto (1972), Canarias (1979) y Pico Veleta (1980). En este periodo se crean los institutos de Astrofísica de Canarias (1974) y de Andalucía (1975). En algunas universidades se crean nuevas cátedras y departamentos de Astrofísica que dan un fuerte impulso a la docencia y a la investigación.

Según expone M. Vázquez Abeledo (1987): «Estas dos fases anteriores se han desarrollado en medio de grandes dificultades, que se han podido vencer gracias a la gestión decidida de un número muy reducido de personas, situación de la cual se ha derivado una buena dosis de personalismo en la gestión actual. Sin embargo, estimo que este factor irá desapareciendo conforme los astrónomos hispanos alcancen una masa crítica y se aumenten las relaciones entre los diversos centros.»

Desde finales de los ochenta hasta la actualidad, el crecimiento de las actividades ha sido progresivo y continuado como se puede observar en los datos recogidos en la Tabla 6, en la que, sobre el total de 1170 publicaciones correspondientes al trienio 1999-2001, han sido ya contabilizadas 5699 citas, que corresponden a una media de 5 citas por artículo, con un índice de impacto medio de 3.27.

El futuro de esta aventura está, lógicamente, por escribir. En otra conferencia de estas jornadas se trata extensamente este punto; pero por lo que a nosotros respecta, entendemos que la Astronomía española está muy bien situada para poder alcanzar un nivel relevante entre los países más destacados del mundo. Así lo esperamos y deseamos, contando con la mejor generación de astrónomos que jamás ha podido tener nuestro país, así como los mejores recursos para poder llevar a cabo dicha tarea.

Agradecimientos

Quiero agradecer a los organizadores de estas Jornadas su invitación a participar en esta Conmemoración de las actividades científicas desarrolladas en Mallorca en ocasión de la observación del eclipse solar de 1905. También desearía excusarme por realizar mi contribución en castellano puesto que no conozco suficientemente el idioma en el que, de forma mayoritaria, lo harán otras aportaciones.

Referencias

- Cragolini, A. 1987. Incidencia de la cooperación internacional en la dinámica de una disciplina científica: El caso de la Astrofísica en España. Ponencia presentada al Seminario Internacional del Consejo Interamericano de Estudios en Política Científica. San José. Costa Rica.
- Vázquez Abeledo, M. 1987. Informe sobre la Ciencia en España. Astrofísica. Informe elaborado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Ministerio de Educación y Ciencia: 143-156
- Orte, A. 1981. Informe sobre la Astronomía española. Estudios e Informes. CSIC.
- Quintana, J. M. 1984. La Astronomía española. Estudio acerca de su situación y futuro. Estudios e Informes. CSIC.
- Quintana, J. M. 1989. La vida de la Física. La astronomía en Andalucía. Revista Española de Física, 3,2: 3-13.
- Piñar Samos, J. 2004. Astros, sismos y meteoros: 100 años de actividad científica en el Observatorio de Cartuja (Granada). Andalucía en la Historia, nº 5. 1-12.

L'eclipsi de 1905. Observacions des de la penombra

Isabel Moll

Departament de Ciències Històriques i Teoria de les Arts
Universitat de les Illes Balears
07122 Palma

Resum: Es proposa una descripció del context social, econòmic, cultural de Mallorca a començaments del nou-cents a partir de les imatges creades des de diverses perspectives: les imatges que ens han deixat els visitants arribats a l'illa amb motiu de l'eclipsi; les imatges creades per atreure als turistes; les imatges elaborades pels escriptors contemporanis, i pels historiadors actuals. Tot aquest conjunt d'imatges permeten al lector construir la seva pròpia imatge del que era i com era la Mallorca del 1905.

Summary: It is proposed a description of the social, economic, and cultural context of Majorca at the beginning of 1900 by using the images arising from diverse perspectives: the images that have left the visitors that arrived at the island to observe the eclipse; the images created to attract the tourists, the images elaborated by the contemporary writers and by the present historians. These images allow the reader to construct their own image of what was Majorca and how it was in 1905.

El motiu d'aquest treball és celebrar o commemorar un esdeveniment. Ara bé, l'esdeveniment que se celebra no és que el 30 d'agost de 1905 es produís un eclipsi total de Sol, sinó que l'eclipsi es pogués veure des de Mallorca (i també des de Burgos, Lleó, la península del Labrador, la ciutat de Trípoli...). Aquesta circumstància va permetre que un important col·lectiu de científics d'Anglaterra, Escòcia, Alemanya, Suïssa i Itàlia venguessin a Mallorca, i amb ells tot un seguit d'acompanyants per als quals el viatge va ser també un motiu de plaer. És així com un fenomen de la natura es va convertir en notícia. Cent anys més tard s'organitza una commemoració; però, amb motiu de què? Què és el que es commemora, el fenomen o la notícia? Probablement les dues coses.

A l'hora d'esbrinar el significat d'ambdues qüestions, cal recordar que l'eclipsi fou un fet concret i puntual, que es va comportar seguint les lleis de la natura, amb els problemes d'atzar que a vegades la natura ens proporciona. Però la notícia i tots els esdeveniments que va generar implica un grau de complexitat que en fa l'anàlisi més difícil. Cal recordar que la rellevància de la notícia no procedeix de la notícia, sinó de qui la crea. Totes les persones que des dels diversos indrets de la ciutat de Palma varen veure l'eclipsi no tenien les mateixes motivacions, ni el contemplaven amb la mateixa pers-

pectiva. Per exemple, el científic que, amb molts o pocs mitjans, el va contemplar a Bellver, Santa Ponça o al terrat del Gran Hotel, el va veure de manera molt diferent que la major part dels mallorquins que l'acompanyaven, o que l'observaven pel seu compte. D'aquí la diversitat de possibilitats d'anàlisi que ofereix tant l'impacte de la notícia com el context en el qual la notícia es produeix.

En un principi m'havien adjudicat la tasca de descriure aquest context, de mostrar com era la Mallorca de l'any 1905, amb especial atenció als aspectes socials, polítics, culturals i científics. Però, en un acte d'indisciplina acadèmica, he modificat el contingut de la meua intervenció. He de reconèixer el meu escepticisme enfront de la capacitat informativa de propostes generals i generalistes com la que em varen comanar, perquè proporcionar una visió conjunta, equilibrada i ponderada de com era la Mallorca de l'any 1905 és una tasca un tant inútil principalment per dos motius: el primer per la impossibilitat de construir un discurs mínimament coherent que, en un temps relativament curt i en unes poques pàgines, pugui descriure la situació social, política, científica i cultural de Mallorca al temps de l'eclipsi. El segon per la poca consistència intel·lectual que aquest tipus de propostes suposa, ja que la tasca de l'historiador no és conèixer *tot* el que va passar, sinó sols el que *realment* va passar, la qual cosa és també bastant problemàtica.

Per aquestes raons he optat per una solució més concreta. Mostrar les descripcions de l'illa de Mallorca a començaments del nou-cents, elaborades per diversos autors i des de perspectives diferents. És una observació feta en la penombra del present —plena de dubtes i d'incerteses— de la penombra del passat —amb foscors i petites clarianes—, on apareixen imatges no sempre ben definides, però que permeten, almanco, esbrinar algun senyal del que *realment* va passar. Són les impressions que ens deixaren els visitants venguts amb motiu de l'eclipsi. Són les descripcions que feren els qui pretenien crear un paradís per als turistes primerencs. Són les explicacions que han produït els historiadors interessats a comprendre tant el que va passar, com el que està passant.

1 Els informes dels visitants

No es coneix amb exactitud el nombre de persones que varen venir a l'illa amb motiu de l'eclipsi. Però sí sabem quines foren les missions estrangeres que varen decidir instal·lar observatoris per contemplar el fenomen

(Fig. 1). A la Taula 1 s'indica la procedència de la missió, qui n'era l'encarregat, on varen situar l'observatori, i de quin context acadèmic procedien. Precisament foren els membres d'aquestes missions els que ens deixaren algunes impressions tant de l'objecte del seu viatge, com de l'ajut i la col·laboració dels mallorquins, que suposen unes bones mostres del bon ambient que hi va haver entre ells mateixos i amb els habitants de la ciutat.

En general tots coincideixen en l'apreciació positiva dels ajuts rebuts per part de les autoritats i de la població civil. En relació amb les primeres no ens ha d'estranyar ja que dia 10 d'agost el *Ministerio de la Gobernación* va promulgar una *Real Orden Circular* dirigida a tots els Governadors de les Províncies que deia el següent:

Enviadas numerosas comisiones extranjeras por sus respectivos Gobiernos para verificar en diversas provincias de nuestra Nación observaciones y estudios científicos sobre el eclipse... que ha de tener lugar el día 30 del actual, y constituidas las mismas por personal de singular relieve en la ciencia que cultivan, cuyos nombres han sido comunicados y recomendados de un modo especial al Ministro de Estado por los Representantes diplomáticos de los países a que pertenecen, a fin de que por nuestro Gobierno se les faciliten cuantos medios y auxilios puedan conducir al mejor desempeño de su importante misión, me complazco en comunicar a V.S. que el propósito del Gobierno de S.M. es, no solamente contribuir desde luego y así ha de entenderlo V.S., en toda la medida de sus fuerzas a que las Comisiones científicas extranjeras puedan realizar sus observaciones y estudios de la mejor manera posible, facilitándoles cuantos medios y auxilios puedan en este orden necesitar, sino que, estimando en cuanto vale la re-

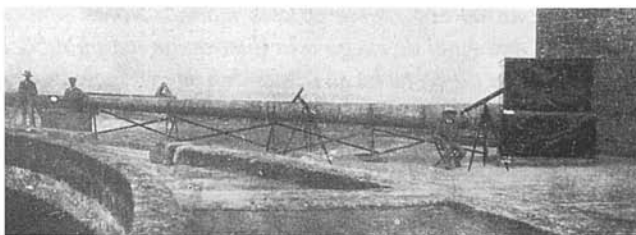


Figura 1: Fotografia dels astrònoms escocesos al castell de Bellver amb un telescopi de vuit polzades.

Figure 1: Picture of the Scottish astronomers at Bellver castle with a eight inches telescope.

Missió	Encarregat	Localització	Marc Acadèmic
Anglesa	J. Lockyer	Velòdrom Son Espanyolet	The Solar Physics Committee, S.K.
Anglesa	A. Crommelin	Terrassa Gran Hotel	Associació Astronòmica Britànica
Escocesa	Black & Hunter	Castell de Bellver	Observatori d'Edimburg
Suïssa	R. Gautier	Santa Ponça	Observatori de Ginebra
Alemanya	J. Elster & H. Geitel	Terrassa can Formiguera	Wolfenbüttel & Carnegie Institute
Italiana	Lais, Porro, Abetti	Dispersos	Vaticà, Gènova, Pàdua, Florència
Jesuïtes	P. Leonard, P. Algué	Seminari de San Pere	Observatori de Manila (EE.UU.)

Font: El-laboració pròpia a partir de la informació a L'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905: Els observadors estrangers i els seus treballs, 2005, eds. G. X. Pons i A. Amengual.

Tabla 1: Les missions estrangeres que observaren l'eclipsi de Sol de 1905 des de Palma.

Table 1: The foreign missions that came to Palma to observe the solar eclipse of 1905 from Palma.

presentación que ostentan, el mérito de su obra y las dotes relevantes que concurren en los individuos que la constituyen, deseo y encargo con empeño decidido que por V.S., por los Alcaldes de las poblaciones en que se instalen y por cuantos ejercen funciones públicas de la misma índole, les sean además guardadas toda suerte de respetos y consideraciones personales, en el grado necesario para que su estancia entre nosotros resulte tan grata para los enviados científicos extranjeros como ha de ser útil para la ciencia el resultado de su misión. Lo que de orden de S.M. el Rey... digo a V.S. para su exacto cumplimiento y demás efectos... Madrid, 10 de Agosto de 1905.

Complementant aquesta Reial Ordre, el Batle de Palma (el senyor Jaume Font i Monteros) va promulgar un Decret que deia:

Debiendo el miércoles día treinta de este mes tener lugar un eclipse total de Sol visible en esta ciudad. No es concepto de mandato sino en el de ruego a la ilustración del público, espero que éste en dicha fecha se abstendrá de producir humos u otras emanaciones que, privando de diafanidad a la atmósfera, dificulten los trabajos científicos que deben practicarse. Palma, 25 de Agosto de 1905, Jaime Font y Monteros. (BOPB, 1905. Decreto núm. 1753).

A més la batlia va ordenar que per evitar els inconvenients de la pols que podria aixecar-se al nord del campament de la missió anglesa, es regassin els terrenys veïns, tant el dia de l'eclipsi com alguns dies abans. A tots

els informes dels responsables de les missions apareixen comentaris molt elogiosos de la col·laboració de les autoritats il·lenques, especialment per qüestions molt puntuals, com poder comptar amb més tendes, amb material com llenya per al grup *«de la part fosca, amb carretons de mà per a l'ús dels homes que duïen aigua i provisions des dels vaixells»*.

Pel que fa a les segones, les citacions són poques i molt concretes. En primer lloc els agraïments van cap al marquès de La Torre per haver cedit a la missió anglesa l'ús del Velòdrom de Son Espanyolet, a prop de les fàbriques d'aquest barri; i a la missió suïssa, les cases de la possessió de Santa Ponça. Els agraïments tenen un altre protagonista, el senyor Jordi Anckerman (fill del pintor Ricard Anckerman) professor de l'Escola de Belles Arts, un dels grans col·laboradors, tal com mostra la seva correspondència amb el senyor Eduard Fontserè. Per últim, els comentaris manifesten que si bé es va obtenir sols un èxit parcial en l'observació de l'eclipsi, l'estada a Mallorca va ser molt agradable, el seu allotjament –el *Gran Hotel*– extremadament còmode, i elogiaven l'amabilitat del seu director, el senyor Albareda, molt atent. A més, les instal·lacions del campament podien ser visitades amb permisos especials:

D'altra banda, sembla que la participació del poble de Ciutat va ser molt activa. Els responsables de les missions varen permetre que la gent visitàs els campaments (especialment el de Son Espanyolet); les invitacions varen ser molt nombroses i varen incloure la majoria de les persones que havien ajudat de manera diversa en la preparació de les instal·lacions. Però possiblement la millor impressió del que va suposar l'eclipsi per als ciutadans fou la de Miss Alice Everett, membre de l'Associació Astronòmica Britànica:

«La majoria dels visitants es varen instal·lar a les teulades del Gran Hotel: tot Palma semblava estar a les teulades de les seves cases, i tan prest el Sol es va poder veure es va sentir un crit general que va ser força impactant.»

2 Les descripcions dels turistes

Quasi totes les persones que vengueren –tan els components de les diverses missions, com els seus acompanyants– es pot dir que portaven una imatge prèvia de Mallorca. El turisme, com a activitat d'oci, ja era una pràctica habitual de les classes mitges europees del període. De fet, des de la segona meitat del vuit-cents s'havia iniciat aquesta pràctica com a resultat d'un doble procés: d'una banda, el que podíem definir com a *perversió* del

Gran Tour, que ja no era la forma elitista d'educar els fills de l'aristocràcia anglesa o francesa (es pot dir que un dels darrers practicants del *Gran Tour* fou l'arxiduc Lluís Salvador d'Habsburg-Lorena), sinó l'activitat d'una burgesia que, sense perdre de vista el caire formatiu del viatge, tenia interès, temps i diners per dedicar-se al coneixement de nous indrets.

D'altra banda, la difusió dels principis de l'higienisme va estimular la vida a l'aire lliure, va promoure la pràctica dels esports, va fomentar el que podríem qualificar com «*la teràpia de l'aigua*», tant dels banys de mar, com de l'ús de les aigües termals; el sol, la mar, els balnearis començaren a utilitzar-se com a béns de consum. Els burgesos del nord iniciaren, d'aquesta manera, una nova forma de colonització. Així varen aparèixer llocs com Deauville, Biarritz, o Sant Sebastià; es varen crear espais com la Côte d'Azur; es varen convertir Baden-Baden, Karlsbad, Montecatini o Vichy en nous espais de socialització d'unes burgesies que practicaven l'oci en benefici de la salut.

No és estrany que, a més dels científics interessats en l'eclipsi, venguessin altres persones per qui l'eclipsi fou el pretext, però no l'objectiu del viatge. Eren turistes per a qui Mallorca no era territori desconegut, i per als mallorquins els turistes començaven a ser personatges habituals. El Gran Hotel, construït seguint l'arquitectura més avantguardista del moment, s'havia inaugurat un parell d'anys abans de l'eclipsi, i la societat pel Foment del Turisme s'havia creat al mateix 1905. El turisme començava a definir-se com un nou sector econòmic, susceptible de generar riquesa. A un article aparegut al semanari *Nuevo Mundo* el mes d'octubre de 1905, el seu autor –Luis Bello– afirmava el següent:

«Esa España escondida es la que debemos ofrecer al turista, siquiera para conocerla nosotros. Se dirá: "Esa es una industria y las industrias no se improvisan". Pero ¿es que también en esto vamos a dejar que los de fuera se aprovechen de las primeras materias? ¿Qué los extranjeros nos indiquen con el ejemplo cuáles son los lugares de España en que podemos invernar y veranear? ¿Qué exploten los paisajes como los ferrocarriles y las minas? Las diputaciones, los concejos, los ricos propietarios no se han hecho cargo todavía de que lo pintoresco es en Escocia, en Suiza, en el Tirol, en Sicilia una vena explotable. De otro modo habrían comenzado hace tiempo sus trabajos para plantear en bien de España la industria del turismo.»

El text no pot ser més clar, almanco des de la nostra experiència actual. Sembla que uns pocs mallorquins ho començaven a entendre així. S'havia de crear una imatge atractiva, que primàrs «*lo pintoresco*» i, sobretot, era necessari donar-ne una bona difusió. Però, què s'entenia per *lo pintoresco*? Al mateix article que s'acaba de citar, Bello ens n'ofereix una bona referència:

«*Río arriba a orillas del Segura están las huertas de Ulea, de Blanca, de Abarán, florecidas de naranjos, perfumadas siempre con el tónico aroma de los árboles frutales. El llano de Valencia, la costa catalana y sobre todo la incomparable, la idílica tierra de Mallorca, pueden llamar al extranjero seguros de no desencantarle.*»

És aquest caire idíl·lic que cal mostrar, i fins i tot realçar. Res millor per fer-ho que amb un grapat d'ametllers en flor, que amb un retrat d'oliveres amb tronc retorçut per mostrar-ne l'antiguitat –*olivus milenarios*–, que amb unes cases de pedra amb dintell esblanqueït, que amb un paisatge idíl·lic que sembla un *pessebre*. El que havia estat tasca de segles –el control de la natura per part dels pagesos, amb el resultat d'un dels paisatges humanitzats més bells que hom pot trobar– es transforma d'aquesta manera en una imatge fixa, ahistòrica, com si sempre hagués estat així: els arbres serveixen per embellir, no per produir; les cases serveixen per decorar, no per viure...

Pens que és amb aquestes referències com cal entendre els cartells i les guies que comencen a aparèixer a començaments de segle. Les imatges i els textos són prou explícits i el caire idíl·lic hi queda perfectament reflectit; les aquarel·les d'Erwin Hubert, la inclusió de quadres de Bernareggi com a il·lustracions del text, alguns escrits de Gabriel Alomar, etc. La culminació d'aquesta construcció fou la publicació de *L'illa de la calma*, de Santiago Russinyol; i uns vint anys més tard de la primera edició d'aquest llibre, un escriptor mallorquí, Gabriel Fuster Mayans (a) *Gafim* la va reforçar escrivint *Tres viatges en calma per l'illa de la calma*. La imatge era ja un fet, i així ens trobam amb una Mallorca idíl·lica, petrificada, quasi congelada; és la imatge que els turistes esperen i volen trobar.

Ara bé, no cal confondre les guies per a turistes amb els llibres dels viatgers. El viatger descobreix; el viatge és un període de formació. El turista veu el que li diuen que ha de veure; la seva estada és una utilització de l'oci. A l'hora de comentar la importància de la imatge que a poc a poc s'anava creant, hom pot caure en la temptació d'equiparar els llibres dels viatgers –en tenim un bon grapat– amb les guies per a turistes. Però es tracta de textos diferents, amb una concepció i una finalitat distinta. És cert que hom pot



Figura 2: Coberta del llibre de Lázaro Floro.

Figure 2: Cover of the book by Lázaro Floro.

parlar dels llibres dels viatgers com un antecedent de les guies per a turistes, però mentre que els primers descriuen les impressions del que els seus autors havien vist, les segones marquen els itineraris que els turistes han de seguir. Fins i tot ens trobam amb textos de principis de segle, on el descobriment turístic de l'illa implica donar consells als mallorquins. Un bon exemple és el següent paràgraf extret de l'obra *Una excursión a Mallorca* (publicada per Amengual y Muntaner, a Palma, l'any 1905, vegeu Fig. 2), on l'autor –Lázaro Floro, pseudònim de Josep Sinistera, canonge de la Seu de València que va venir a Mallorca aquell any per acompanyar les despulles del rei Jaume III– diu el següent:

«A los Mallorquines les he de decir también, antes de concluir, que sin abandonar las tradiciones y costumbres antiguas, ni despreciar lo que heredaron de sus mayores, procuren, por todos los medios, poner a la isla en condiciones para que la visiten los extranjeros en mayor número que lo hacen en la actualidad. Es una necesidad la construcción de hoteles cerca de las grutas, en las poblaciones de importancia y en los puntos donde lo merezca la belleza de la excursión; la multiplicación de las líneas férreas a través de la isla, para facilitar los recorridos... Estableciendo distracciones y comodidades, y facilitando el viaje desde Marsella, Barcelona, Valencia y Alicante, creándose billetes económicos de ida y vuelta, la perla del Mediterráneo será tanto o más visitada que los son hoy Suiza, Biarritz o Niza.»

En aquests primers textos ens trobam també que la imatge que es presenta –i que no ofereix moltes variacions– sempre és positiva. Fins i tot s'ofereixen altres avantatges, com és el cas de la cita següent:

«Un viaje por España se ha hecho en nuestros días el complemento obligado de una educación bien dirigida; pero no es allí donde conviene ir a buscar el reposo, y sobre todo la salud. Se la hallará acaso en las Baleares. Creo haber sido el primero en señalar la suavidad excepcional del clima de Mallorca, donde he permanecido largo tiempo para haberlo podido apreciar.»

L'autor –Mr. Rochard, de l'Acadèmia de Medicina de París– ho escriu a una revista prestigiosa i de gran difusió: la *Revue des Deux Mondes*.

El procés s'ha engegat. Tan sols queda reforçar la imatge.

3 Les perspectives locals

Per poder entendre, o començar a entendre, un temps passat, els historiadors –a més de cercar les fonts per conèixer els aspectes que es volen conèixer– han de llegir, mirar i observar el que varen escriure, fer i construir tant les persones amb responsabilitat com el conjunt d'individus que participaren a fer que tot quant veim fos possible. D'aquí que, a més de la tasca de la seva pròpia recerca, convé realitzar un tasca paral·lela recollint informació de tot allò que ens pugui ajudar a entendre, almanco, una petita part del que realment va passar.

La novel·la és, possiblement, un dels gèneres que més informació ens dóna d'una realitat, llunyana o propera. L'escriptor no es pot desprendre totalment del seu sistema de normes i valors, del seu entorn més immediat, i sempre inclou algun element que permet llegir el que pensa o sent del seu propi temps. La *Ciutat de Mallorca*, de qui va ser un dels grans intel·lectuals del període, Miquel dels Sants Oliver, és una bona referència per començar a esbrinar les aportacions *locals* en el procés de construcció d'imatges de Mallorca. La novel·la ens ofereix una de les descripcions més subtils de Palma i de la societat ciutadana a principis del nou-cents. Dos protagonistes i un observador inicien, en començar, un viatge i una conversa. Són dues activitats paral·leles que constitueixen l'eix del relat. Un dels protagonistes, en Lluís Vidal, és un mallorquí viatger i viatjat, interessat per les innovacions, i pels nous corrents artístics. L'altre, don Pere Joan Trias, és un mallorquí erudit, aferrat a la seva terra i al seu passat. L'observador, Guillem de Dela, un antiquari de Barcelona, company d'estudis i amic d'en Vidal. Tots tres són arquetips socials: en Vidal podria representar un sector burgès avançat i cosmopolita; en Trias un sector immòbil i immobilitzat, enemic de les novetats, i molt provincià; i en Dela –un caràcter menys definit– el burgès català refinat, seguidor del modernisme, i *bon vivant*. La descripció del seu viatge i la transcripció de la seva conversa ofereixen una visió força interessant del que podria ser una situació real.

Les primeres frases són molt clarificadores, no per la història que es conta, sinó perquè informa de qui la conta:

«Hi ha dues maneres de fer el viatge a Mallorca: o prenent a Barcelona el vapor per anar-hi, o naixent allà mateix. Jo vaig optar per lo darrer. Vull escriure, doncs, un viatge, el meu viatge a l'Illa Daurada, i deixaré intacte el nom de Perla del Mediterrani per als qui vulguin nàixer, viatjar i escriure més envant.»

Oliver feia poc temps que s'havia instal·lat a Barcelona i, segons el seu amic Joan Alcover, la seva tragèdia íntima va ser haver de sortir de Mallorca. Des del record i la distància pensava en l'illa com un oasi de calma i oblit, contraposat al dinamisme i efervescència de Barcelona; parlava d'un paisatge solemne, d'una ciutat reposada,

«...por modo brusco se pasa desde la acción, en lo que tiene de más violento y estimulante, a la contemplación pura; y el

alma, agostada por las ráfagas del incendio social, que arde aquí como en ningún lado, anégase en un piélago de quietud, de noble y como divina euthanasia, así que acarician al viajero las auras perfumadas por los mirtos, naranjos y laureles de nuestra Delos.»

L'acció s'inicia amb un dinar al *Gran Hotel* i Oliver/Vidal ens fa una descripció força acurada dels seus hostes, que no devien ser gaire distints dels qui allà s'allotjaren durant l'eclipsi. Eren persones que «*venien de lo desconegut per a tornar-se'n a lo ignorat, sense deixar rastre*». Formaven un conjunt heterogeni –*el turista de raça... l'imprecindible savi alemany... l'escriptor francès... la parella de joves en excursió de noces... i l'hermosa desconeguda*– que de manera coral o individual acompanyaran als tres amics durant el seu trajecte per tota l'illa. La novel·la acaba amb un viatge inacabat, quan els tres amics parteixen cap a les coves d'Artà.

El text és un excel·lent guió que sembla haver estat utilitzat per alguns historiadors. Però que ho han fet per parts. Bé enfocant el món que representava don Pere Joan Trias, bé decantant-se per explorar el vessant que exemplifica en Lluís Vidal. Els historiadors no creen imatges, sinó que recreen amb les seves pròpies eines les imatges que ens han deixat els altres. Una escola historiogràfica ha optat per ressaltar les continuïtats d'un règim –no sé si antic, però sí provincià– definit per l'endarreriment, el caciquisme, la crisi, la pobresa; per una societat controlada per l'església i per unes elits urbanes –de Palma i d'alguns grans pobles– rígidament aferrissades al seu passat, sense gens d'interès pels canvis, per les innovacions, per la modernitat. Una altra escola mostra com les pautes de modernització caracteritzen un important sector de l'economia illenca; i gràcies a l'activitat d'un empresariat weberia s'obren mercats, s'introdueixen reformes dins el sistema de manufactures, es racionalitza l'agricultura, i s'ajuda a activar el sector turístic. Una altra escola capgira la imatge de l'Església; els capellans tenen una bona formació científica –hi ha un exemplar de *L'origen de les espècies* a la Biblioteca del Seminari de Mallorca–, donen suport a la cultura, fan que Antoni Gaudí reformi la Seu de Palma. Ens trobam davant situacions contradictòries? No, ens trobam amb opcions i perspectives diferents que enfoquen sols una part de la realitat. En Vidal i en Trias són molt distints, però comparteixen temps, amics i converses; constitueixen arquetips d'una mateixa realitat que ens ofereix més opcions, més perspectives, més possibilitats d'anàlisi.

Per exemple, quan Mr. Rochard parlava dels avantatges que per a la salut tenia Mallorca, no era sols una percepció individual. Altres persones amb altres arguments, encara que amb menys optimisme, constataren el mateix. Per exemple Emili Darder, quan a una publicació de 1928 *-Lluita contra les malalties evitables. El nostre estat sanitari-*, comenta que les tres grans epidèmies *exòtiques* (pesta, còlera i febre groga) ja no es produeixen a les Balears, al temps que la pigota sembla haver estat esvaïda, malgrat la seva presència constant a Espanya i Portugal; pel que es refereix a malalties pestilents. Especialment pel que fa al tifus, que, segons Darder, és la malaltia de la brutor i de la misèria, no pareix que n'hi hagi casos registrats als historials mèdics de Mallorca, contràriament al que passava a Espanya, on, per aquestes dates, era una malaltia endèmica; i pel que es refereix a malalties infeccioses, ens ofereix unes dades prou interessants (Taula 2), ja que indiquen la millor situació tant de tota la província, com la de la seva capital, respecte al conjunt d'Espanya i de les capitals provincials. Segons Darder, la bona situació de les illes en relació amb Espanya, era a causa del clima, i que els seus habitants eren més nets i gaudien d'una millor situació econòmica. Ara bé, el fet de tenir unes taxes de mortalitat més baixes (Taula 3) que a la resta d'Espanya, no suposava per a Darder cap millorança, perquè comparant la situació de les illes amb el que aquest autor qualificava com a països *més cultes*, el que es mostrava era l'endarreriment de la província en termes sanitaris:

Malalties	Espanya	Balears	Capitals província	Palma
Tuberculosi	156	121	242	120
Tifus	25,8	18,1	28,2	15
Rosa	22,5	12	16,9	23,1
Diftèria	9,9	2,4	10	1,8
Cucuruxa	7,5	2,2	4,8	2,2
Escarlatina	2,1	0,1	2,6	0,5

Font: El-laboració pròpia a partir de les dades d'Emili Darder, *op. cit.*, 1928: 2-4.

Tabla 2: Taxes de mortalitat (%) per malalties infeccioses.

Table 2: Death rates (%) from infectious diseases.

TAXES	Balears 1922-1926	Espanya 1925	Palma 1922-1926	Capitals 1922-1926
Natalitat (%)	21,6	29,3	20,3	26,8
Mortalitat (%)	15,1	19,4	17,2	21,9

Font: Emili Darder, *op. cit.*, 1928: 6.

Tabla 3: Comparació de les taxes de natalitat i mortalitat.

Table 3: Comparison of birth and death rates.

«Nuestra buena situación con relación a España se debe –repetimos lo expresado en el año 1924– a nuestro mejor clima, mayor limpieza y mejor posición económica general de los habitantes de las islas. Pero fuertemente atrasados respecto a los países cultos, de clima mucho peor que el nuestro, y con un período desastroso de guerra.»

Un altre exemple. Les estadístiques oficials ens proveeixen d'informacions valuoses sobre els tipus de serveis sanitaris i educatius existents a les Balears a començaments del nou-cents. Així, les dades de l'*Instituto de Estudios Geográficos y Estadísticos* de l'any 1904 mostren com als pobles de Mallorca (Taula 4) hi havia 77 convents, 82 escoles per a nins i 79 per a nines, com també 51 metges. Això vol dir que quasi tots els nuclis urbans de l'illa comptaven almanco amb una escola, amb un centre d'assistència (els convents) i amb un metge; pot ser sorprenent la inclusió dels convents com a recursos sanitaris i educatius, però cal recordar –amb independència dels aspectes ideològics– que aquests centres es dedicaven majoritàriament a *«enseñanza y cuidado de enfermos»*, tal com consta a la *Relación de las comunidades de Religiosas, existentes en esta provincia el día 31 de Diciembre de 1900, según el censo de población* de l'*Instituto Geográfico y Estadístico* referit a la província de Balears.

A més de les escoles locals dedicades l'ensenyament primari, a Mallorca –sempre segons les estadístiques oficials, en aquest cas de l'any 1905– hi havia una sèrie de centres d'ensenyament secundari i alguns centres preparatoris per a l'ingrés a centres d'ensenyament superior (Taula 5). Sumaven un total de 20 centres, –18 a Palma, 1 a Inca i 1 a Manacor– dels quals 6 eren gestionats per ordres religiosos.

Els centres d'ensenyament oficial eren l'Institut General i Tècnic de Balears –el 1905 es presentaren els projectes per construir-ne el nou edifici (Fig. 3)– que també incorporava una Escola de Magisteri, una de Nàutica i l'ensenyament de Comerç, que dos anys més tard ja va comptar amb escola pròpia; hi havia 552 alumnes homes i 7 alumnes dones. L'Escola Normal superior de Mestres, amb 42 alumnes. El Seminari Conciliar, amb 109 seminaristes. I l'Escola elemental d'Arts i Oficis, amb 537 alumnes. Hi havia 4 acadèmies especialitzades en la preparació per accedir a estudis superiors: 3 de dedicades a la preparació per ingressar a Escoles Militars, una de les quals per a Enginyers Militars, dirigida per Lluís García Ruiz i Rafel Ferrer Massanet; 1 per ingressar a carreres especials, dirigida per Antoni Alcover i Maspons, germà del poeta i del notari de Sóller. També hi havia 5 centres de-

Població	Convents	Escoles		Metges titulars	Habitants
		Homes	Dones		
Alaró	2	3	2	1	5.976
Alcúdia	1	1	1	1	2.703
Algaida	2	3	3	1	4.084
Andratx	2	2	3	1	6.516
Artà	1	2	2	2	5.831
Banyalbufar	1	1	1	1	707
Binissalem	1	2	1	1	3.930
Búger	1	1	1	1	1.146
Bunyola	1	2	2	1	2.303
Calvià	2	2	2	2	2.567
Campanet	1	1	1	1	2.984
Campos	2	1	1	1	4.611
Capdepera	1	1	1	1	2.712
Costitx	2	1	1	1	1.293
Deià	1	1	1	1	842
Escorca	1			1	355
Esporles		1	1	1	2.953
Establiments	1			1	1.484
Estellençs	1	1	1	1	668
Felanitx	5	4	4	2	11.294
Fornalutx	1	1	1	1	793
Inca	2	2	2	1	7.579
Lloseta	1	1	1	1	1.883
Llubí	1	1	1	1	2.685
Llucmajor	2	1	4	1	8.859
Manacor	2	3	3	2	12.408
Maria	1	1	1	1	1.966
Marratxí	2	2	2	1	3.815
Montuïri	1	1	1	1	2.727
Muro	1	1	2	1	4.557
Petra	2	3	2	1	3.957
Pollença	1	2	2	1	5.999
Porres	4	2	1	1	8.308
Sa Pobla	1	2	1	1	4.907
Puigpunyent	0	2	2	1	1.669
Sencelles	2	3	2	1	2.431
S. Joan	1	1	1	0	2.440
S. Llorenç	2	2	2	1	1.537
Sta. Eugènia	1	1	1	1	4.159
Sta. Margalida	1	1	1	1	3.083
Sta. Maria	1	2	1	1	6.692
Santanyí	4	3	3	1	4.875
Selva	5	5	5	1	3.266
Sineu	4	2	2	1	5.139
Sóller	2	4	3	1	8.026
Son Servera	1	1	1	1	2.777
Valldemossa	1	1	1	1	1.732
Vilafranca	1	1	1	1	1.094
	77	82	79	51	

Tabla 4: Recursos sanitaris i educatius, 1904.

Table 4: Health and education resources, 1904.

nominats *Acadèmies*, on s'ensenyaven idiomes (2), nàutica (1), comerç (1) i temes generals (1). Per últim, 7 centres –o col·legis– d'ensenyament secundari.

A més de tots aquests centres educatius, es poden citar diverses institucions professionals –com el Col·legi de Metges i Apotecaris–, de caire científicocultural –com la Societat Arqueològica Lul·liana, i l'Acadèmia de Medicina. Aquell mateix any –1905– s'havia fundat el Foment del Turisme, que completava una tríada d'institucions econòmiques (les Cambres de Comerç i Agrària). I per completar la relació de dades, no podem oblidar les publicacions periòdiques –La Almudaina, El Àncora, La Última Hora...– els escrits dels professionals, els informes dels enginyers agrònoms. No es tracta de fer una llista exhaustiva de recursos, institucions i activitats que mostrin una imatge més dinàmica que la idíl·lica de les guies per a turistes, una imatge més oberta que la que oferien els coetanis, una imatge un poc més cosmopolita que la visió provinciana procedent de les informacions oficials. No cal enlluernar-se, Mallorca no era una societat capdavantera, moderna i progressista, però tampoc endarrerida, tradicional o totalment conservadora.

Convé recordar que la valoració d'una situació o d'un temps definit com a *històric* no es pot fer comparant dimensions i variables que apareixen en temps i llocs diferents. Per poder calibrar amb més objectivitat el tipus de realitat que ens ofereixen totes les imatges fins aquí assenyalades, caldria comparar-lo situacions similars i espais consemblants. Tan sols s'ha pogut fer amb els indicadors sanitaris, i aquests mostren una millor situació que a la resta d'Espanya.

4 Conclusions

Per concloure i com a reflexions finals voldria assenyalar que el temps de l'eclipsi és un temps de modernització, però també de continuïtat. Els canvis no es donaren sols als àmbits fins ara ressenyats. Es manifestaren a molts d'altres indrets. En termes generals ens trobam davant una situació en què apareixen processos innovadors, nous col·lectius socials que habiten les ciutats, que exerceixen professions denominades liberals, que tenen una presència força activa en el món del comerç, i que es troben darrera els canvis que es produeixen a l'àmbit de la manufactura i dels serveis. Que viatgen, que estudien, que són capaços de controlar, en un període de temps molt curt, tot el món. La seva imposició com a classe dirigent implica l'acceptació de noves propostes culturals que introdueixen importants inno-

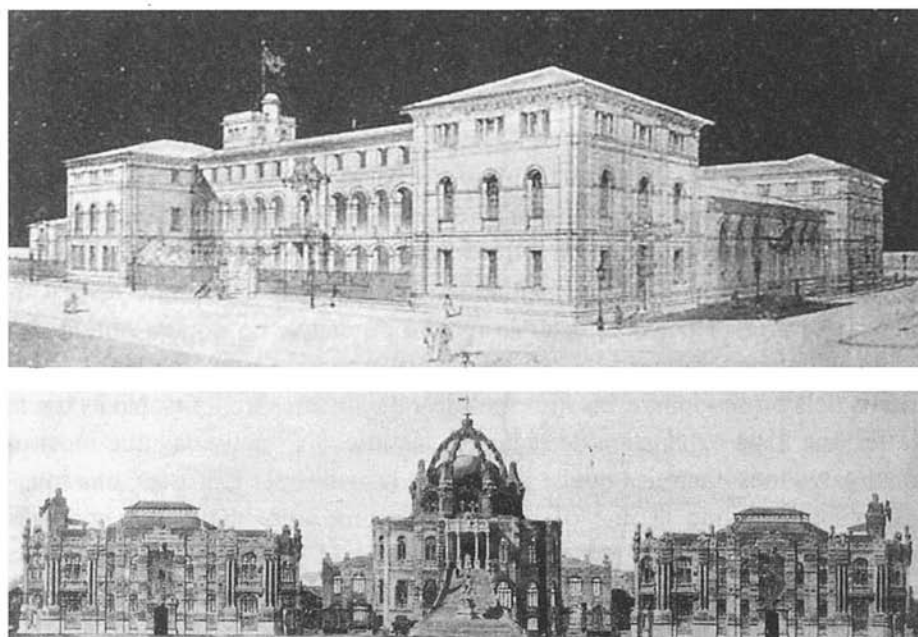


Figura 3: Dissenys per a l'Institut dels arquitectes Gómez Acebo (a dalt) i Roca (a baix) (1905).

Figure 3: Designs for the Institut by the architects Gómez Acebo (up) and Roca (down) (1905).

Nom del centre	Lloc	Tipus	D	H
Academia Comercial	Palma	No oficial		6
Academia de Idiomas (francés, anglés, italià)	Palma	No oficial		23
Academia de idiomas del Circulo Mallorquin	Palma	No oficial		8
Academia de Náutica	Palma	No oficial		10
Academia Ens. Elem. y Sup., Contabilidad, Música y Dibujo	Inca	No oficial		13
Academia Politécnica Balear	Palma	No oficial		40
Academia Preparatoria del Centro Militar	Palma	No oficial		9
Academia Preparatoria Militar	Palma	No oficial		10
Academia preparatoria para carreras especiales	Palma	No oficial		10
Centro enseñanza Santo Tomás de Aquino	Palma	No oficial		18
Colegio Segunda Enseñanza	Manacor	No oficial		28
Colegio Balear Primera enseñanza	Palma	No oficial		57
Colegio Castellano	Palma	No oficial		13
Colegio Dulcísimo Nombre de Jesús, Agustinos	Palma	No oficial		62
Colegio Escuelas Pías de Palma	Palma	No oficial		12
Colegio San Alfonso María de Ligorio	Palma	No oficial		50
Escuela Elemental Artes e Industrias	Palma	Oficial		537
Escuela Normal Superior de Maestras de Baleares	Palma	Oficial	42	
Instituto General y Técnico de Baleares	Palma	Oficial	7	552
Seminario Conciliar de San Pedro	Palma			109

Tabla 5: Centres d'ensenyament mitjà (D: Nombre de dones, H: Nombre d'homes).

Table 5: Colleges (D: Number of women, H: Number of men).

vacions en el camp de les idees, dels valors i dels comportaments, que ajudaran a donar una seguretat als seus membres, que permetran definir tot un temps, el temps de la burgesia, malgrat que sigui un temps que a començaments del segle XX ja es considera perdut.

Perquè la burgesia ha tornat conservadora, perquè entre els seus objectius no hi ha el de destruir l'ordre que ella mateixa ha creat. És un temps en què la revolució és patrimoni d'altres col·lectius socials amb pretensions d'implantar un nou ordre. D'aquí la necessitat de defensar l'ordre burgès com a patrimoni de tots. D'aquí la disponibilitat de quasi tots per solucionar els problemes que podien introduir desordre. Sigui gràcies a l'esperit filantròpic, sigui gràcies a la pràctica de la caritat cristiana, o sigui gràcies a la pervivència de determinats ideals jacobins, la burgesia de finals del segle XIX protagonitzarà bona part de les actuacions dirigides a pal·liar les diferències d'una societat que té com a un dels seus pilars fonamentals el principi de la igualtat entre els homes. Però sempre dins un ordre.

Aquests fets i aquestes situacions no es produeixen de manera semblant pertot arreu, però la seva força ha fet que res sigui igual que abans. Hi ha llocs, com Mallorca, on la presència d'aquests processos s'ha anat negant de manera sistemàtica. La nostra observació ens ha permès destriar una important presència d'aquests nous espais. Ho varen saber captar els visitants de l'eclipsi? No es pot oblidar que, com diu Miquel dels Sants Oliver, «*venien de lo desconegut per a tornar-se'n a lo ignorat, sense deixar rastre.*»

L'Astronomia i l'Església a l'arribada del segle XX

Joan Casanovas

Specola Vaticana
V-00120 Ciutat del Vaticà

Resum: L'Astronomia a Roma en el segle XIX es desenvolupa dins el Col·legi Romà i es veu afectada pels esdeveniments polítics de l'època. En aquest escrit es descriuen diferents fets que tingueren una influència directa sobre els estudis d'astronomia lligats al Vaticà. Es descriu com Angelo Secchi arribà a ser director del Col·legi Romà i com s'arribà a la creació oficial de la *Specola Vaticana* pel Papa Lleó XIII a l'any 1891.

Summary: The Astronomy in Rome during the 19th century was developed in the Roman College and was affected by the political events of the time. Different episodes with a direct influence on the Astronomy studies linked to the Vatican are described in this paper. It is described how Angelo Secchi became director of the Roman College and how the *Specola Vaticana* was created officially by Pope Leo XIII in 1891.

Entre els astrònoms vinguts de tot el món a Mallorca en ocasió de l'eclipsi total de Sol de l'any 1905, hi havia el P. Giuseppe Lais, col·laborador de la *Specola Vaticana* i president de la *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei*. Com que sembla que la *Specola Vaticana*, és a dir l'Observatori Astronòmic Vaticà, hi havia enviat també un representant, he estat pregat de parlar d'aquesta institució. Però la veritat és que en aquell moment, el Vaticà no tenia cap intenció d'enviar un astrònom a Mallorca per a l'observació de l'eclipsi. La raó era molt senzilla. El Vaticà es proposava donar un altre caire al treball que es feia en la *Specola* i canviar de director. Aquest era, des de l'any 1894, el P. Àngel Rodríguez, un augustinià de l'Escorial i, sobretot, un meteoròleg. Ara era el moment de deixar les observacions de meteorologia i de geofísica per concentrar tot l'esforç en l'astronomia. Es conserva la carta en la qual es denegava qualsevol subvenció per a l'eclipsi. En conseqüència el P. Lais va ser present a Mallorca pagant-se ell mateix el viatge. El P. Lais, oratorià, va col·laborar sempre des de la seva fundació amb la *Specola* fins la seva mort, no acceptant mai cap salari pel seu treball de fotografiar el cel pel projecte *la Carte du Ciel*, del que en parlarem més endavant.

El segle XIX va ser un segle de molts moviments polítics a Itàlia i d'esforços de l'Església per mantenir la llibertat necessària per a la seva missió.

Aquest segle va començar quan tota Itàlia era sota el domini de la França napoleònica, la qual imposava el seu sistema de govern, s'incautava de moltes obres d'art i, al mateix temps, introduïa les idees revolucionàries. Un cop acabada l'ocupació francesa, Itàlia va sofrir les conseqüències d'una reacció conservadora per una banda i d'un liberalisme i anticlericalisme per l'altra. El Papa Pius VII va tornar a Roma acabat el seu desterro a París, es recuperaren part dels arxius que els francesos havien traslladat a París, i es va començar la restauració. L'ordre de la Companyia de Jesús, suprimida en 1773, va ser restablerta l'any 1814 i de nou va entrar en possessió del Col·legi Romà en 1824, començant un període d'or pel que fa l'astronomia.

Al temps del pontificat de Pius IX va començar la lluita per la unitat d'Itàlia iniciada pels piemontesos d'inspiració liberal i anticristiana. Ja en 1848 hi va haver un moviment radical a Roma per imposar una república lliberal, amb la conseqüència de que el Papa va haver de deixar Roma i refugiar-se a Gaeta durant dos anys. Els piemontesos van anar ajuntant totes les regions a la causa de la Unitat Italiana. Finalment, van entrar a la ciutat de Roma per la bretxa de Porta Pia. Des d'aquell moment, Roma va ser la capital d'Itàlia sota la monarquia piemontesa.

1 L'astronomia a Roma en el segle XIX

Al començament del segle XIX la qüestió del copernicanisme ja havia estat superada. En 1759, els decrets que prohibien les publicacions en les que s'afirmava de manera *absoluta* aquella teoria eren eliminats en la nova edició de l'*Index librorum prohibitorum*. De fet, els astrònoms italians ja professaven lliurement el moviment de la Terra (i del també Sol) dintre la mecànica de Newton. El jesuïta Ruggiero Boscovich (1711-1784), professor del Col·legi Romà, confessa que sempre havia defensat el newtonianisme i que, per tant, el Sol també es mou. Gian Battista Guillelmini publicava en 1789, amb tots els permisos, els experiments fets sobre la caiguda dels cossos els quals sofreixen una desviació de la vertical, fenomen que era interpretat com degut a la rotació de la Terra. En el Col·legi Romà tenim al prof. Giuseppe Calandrelli (Opuscoli Astronomici, Roma, 1803-1824) qui creia haver observat la paral·laxi anual d'una estrella i per tant la revolució de la Terra entorn del Sol. Aquests astrònoms publicaven sense cap dificultat treballs pensats específicament per provar el moviment de la Terra.

Però cap a l'any 1820, quan Giuseppe Settele (1770-1841), professor a la Universitat La Sapienza de Roma, volgué publicar un llibre de text

d'astronomia i va demanar la necessària autorització (Brandmüller, 1992), el mestre del Sagrat Palau Filippo Anfossi, encarregat de donar l'autorització per a la publicació de llibres i home escrupolós, es va negar a donar el *imprimatur* perquè hi va trobar la frase: «*ja que la terra es mou entorn del sol...*» Suggestia escriure: «*suposant que la terra es mou entorn del sol...*» El seu argument era que, si bé la prohibició ja no hi era en el llibre de l'*Index*, no s'havien abolit expressament els decrets contra Copèrnic i Galileo. Anfossi creia que els decrets eren per sempre i que, per tant, no es podien revocar mai. Va ser inútil que el mateix Sant Uffici li fes notar que aquells decrets eren seus i no tenien més que un valor disciplinari i per aquells temps en que van ser decretats. Anfossi ignorava que l'astronomia havia progressat molt, no solament pels experiments de l'aberració de la llum o la forma de la Terra causada per la rotació que provaven el moviment de la Terra sinó també, i sobretot, per la interpretació newtoniana del sistema solar. Després de moltes discussions que semblaven interminables, es va acabar tot finalment amb un decret del Papa Pius VII prohibint al mestre del Sagrat Palau de negar en el futur el permís d'impressió dels llibres que defensaven el moviment de la Terra. Es va cloure la qüestió doncs amb un decret intern contra Anfossi. De fet, el problema quedava dintre del Vaticà, perquè els astrònoms, com hem dit, seguien treballant segons la nova mecànica newtoniana.

Per entendre l'astronomia a Roma és necessari començar amb l'astronomia del Col·legi Romà (Maffeo, 2001). Quan el col·legi va tornar als jesuïtes l'any 1824, els professors de matemàtica i d'astronomia van reprendre la gloriosa tradició de Chirstof Clavius, Gienberger, etc. amb l'últim de la sèrie el P. Ruggiero Boscovich. Els medis amb que podien comptar eren modestes. El primer director fou el P. Etienne Dumouchel (1824-1838) i tingué com a col·laborador el P. Francesco de Vico (1839-1848), que l'hauria de succeir pocs anys més tard. El P. General de la Companyia de Jesús els va regalar un telescopi refractor de 16 cm de molta qualitat, amb el que van començar a treballar. La torre construïda al començament del segle XIX, quan el Col·legi Romà era portat pel clergue secular, era alta i estreta i sofria vibracions, de manera que es feia servir el terrat del Col·legi Romà. De Vico és conegut perquè va descobrir alguns cometes i, en concret, perquè va calcular el punt on es podria observar el retorn del cometa Halley. Això li permeté ser el primer en trobar-lo al cel. De Vico es va fer conèixer també per l'estudi de planetes.

Ara bé, cap l'any 1849, com hem mencionat en el breu resum de la política italiana en el segle XIX, hi va haver com una revolució a Roma, amb la

instal·lació d'un govern republicà, liberal i amb moltes idees antieclesiàstiques. El Papa Pius IX se'n va anar al desterro de Gaeta on hi va ser per dos anys. Com sempre, aquest govern liberal va expulsar els Jesuïtes dels Estats Pontificis, de manera que van haver d'abandonar de nou el Col·legi Romà. Però aquest fet va ser fonamental per a l'astronomia a Roma. El P. de Vico va marxar cap a París, i se'n va portar un jove jesuïta, Angelo Secchi (Finzi, 1978), qui encara no havia acabat la teologia. De Vico, molt ben conegut pels seus treballs astronòmics, fou rebut a tot arreu cordialment. Va tenir ocasió de presentar al jove Angelo Secchi a l'Acadèmia de Ciències de París que reunia als millors astrònoms i científics de l'època. Després van marxar tots dos cap a Londres, on van ser igualment molt ben rebuts. Aquí de Vico també presentà al jove Angelo Secchi als membres de la Royal Society. Secchi conservà aquests contactes amb els astrònoms francesos i anglesos tota la vida, a qui comunicava els seus treballs i de qui rebé ajuda en tot. El que fossin tots dos jesuïtes no va ser cap impediment entre els vertaders científics, malgrat fos un temps de forta campanya anticristiana i anticatòlica. A Anglaterra, Secchi va acabar els seus estudis de teologia, necessaris per ser ordenat sacerdot i entrar definitivament en la Companyia de Jesús. A continuació de Vico i Secchi van fer una viatge als Estats Units, i mentre de Vico entrava com astrònom en l'observatori de Georgetown, Washington D.C., Secchi va passar un any sencer fent experiments d'electricitat, no precisament astronomia.

Es cita sempre el fet que el P. de Vico, conegut pel descobriment del cometa Halley (i pel fet de ser desterrat) va tenir l'honor de ser rebut pel President dels Estats Units i invitat a dinar a la Casa Blanca. Aquí tenim el primer cas de l'astronomia que serveix per a la representació de l'Estat Vaticà. Però el P. de Vico va morir molt jove, a l'edat de 43 anys. En aquell moment, el Papa Pius IX tornava a Roma i els jesuïtes eren invitats a fer-se càrrec de nou del Col·legi Romà. Els Superiors van pensar que la persona més apta per substituir el P. de Vico era el P. Angelo Secchi i va ser cridat a tornar a Roma per a fer-se càrrec de l'astronomia quan tenia 34 anys.

El P. Secchi va començar construint un nou observatori. El cost de la construcció va ser pagat amb l'herència d'un col·lega jesuïta. Es va col·locar sobre un pilar de l'església de Sant Ignasi a Roma, un dels quatre que tenien que suportar la cúpula de l'església que no va ser mai construïda. El treball astronòmic començà amb un cercle meridià com en tots els observatoris d'aquella època. Més endavant se va posar un magnífic refractor de 24,4 cm d'obertura de la marca Merz, protegit amb una cúpula. Però deixem els tre-

balls inicials del P. Secchi amb el cercle meridià. La seva reputació la va fer amb l'espectroscopia. Va provar i modificar diversos instruments fins a trobar el més adient per a l'anàlisi espectroscòpica estel·lar. Era a l'inici d'aquesta branca de l'astronomia i no hi havia quasi cap experiència. No li va ser fàcil fer un espectroscopi amb lluminositat suficient per analitzar la feble llum de les estrelles; però llavors en va analitzar més de quatre mil, i va descobrir que els espectres es podien classificar en un nombre reduït de tipus espectrals. Aquest fantàstic treball li va servir perquè ara sigui nomenat com a un dels fundadors de l'astronomia física, el que avui dia en diem astrofísica. Secchi no solament va estudiar les estrelles i és també conegut pel seus estudis del Sol. Molts d'objectes de la fotosfera solar encara porten el nom que ell els hi va donar.

Ja que estem commemorant un eclipsi, convé dir alguna cosa del famós eclipsi total de Sol de l'any 1860, eclipsi que donà una gran empenta en l'observació del Sol. Secchi es va preparar i hi va anar amb moltes idees i coses per fer. Primer, va anar a Madrid a concertar la col·laboració dels astrònoms del Real Observatori. Després, va escollir un lloc d'observació a la província de Castelló de la Plana que se'n diu Desert de les Palmes, entre Oropesa i Castelló. Es va fer ajudar pels frares carmelites d'un convent que hi havia allà. Secchi hi va portar un magnífic telescopi que ell mateix havia modificat per a aquella ocasió. Però, després de moltes proves, Secchi decidí deixar davant d'aquest convent molts instruments i ell va pujar al cim, a uns 760 metres sobre el mar. Va tenir sort, ja que, un cop el cel va quedar clar després de núvols i boira matinal, tingué les millors condicions per a una perfecta observació de l'eclipsi. Un professor de química de la Universitat de València se'n va encarregar de fer les primeres fotografies que es feren d'un eclipsi. S'obtingueren fotografies de les protuberàncies del Sol per primera vegada i es va aclarir la qüestió de si les protuberàncies eren del Sol o no. Un poc després, tan ell com el seu amic l'anglès Warren De la Rue foren els primers en observar les protuberàncies fora de l'eclipsi amb un espectroscopi.

Secchi va fer molts de treballs de geodèsica per als Estats Pontificis i s'interessà per la meteorologia, però cercava sobretot l'activitat al voltant de les taques solars i la seva possible influència en fenòmens geofísics, com el magnetisme i els corrents tel·lúrics. Construï un aparell, que va anomenar Meteorògraf, que li va merèixer una medalla d'or en l'exposició de París de 1867, i tingué l'honor de ser rebut per l'Emperador de França.

Tots els treballs astronòmics del P. Secchi estan ben documentats en els Butlletins del Col·legi Romà i sobretot en el llibret titulat *La Astronomia in Roma en el Pontificato di Pio IX*, publicat a Roma l'any 1877. En aquest llibre hi trobem un resum de tota la seva activitat. Naturalment, el govern de la Santa Seu estava molt satisfeta pel prestigi que li donava aquella activitat. De fet, a Roma hi havia un centre d'investigació important i reconegut en tot el món científic. L'únic que li bastava fer al Vaticà era protegir i ajudar una mica al P. Secchi, per exemple, regalant-li una estació magnètica completa que va ser instal·lada al Col·legi Romà.

Tot canvià quan els piemontesos van obrir amb l'artilleria una bretxa en les muralles de Roma a la vora de la Porta Pia i ocuparen el que restava dels Estats Pontificis. Va ser el 20 de setembre de l'any 1870. Les tropes ocuparen tota Roma i es van aturar només a les muralles del Vaticà. El nou govern de la Unitat Italiana va traslladar la capital a Roma i va ocupar el palau del Quirinal, que era la residència del Papa. Aquell govern fortament maçònic i garibaldí volia prendre el Vaticà i posar al Papa sota la seva autoritat, passant-li en tot cas una pensió. Però el Papa Pius IX no va cedir mai. Com a cap de l'Església universal havia de ser independent en el seu ministeri. Més tard, el govern italià va promulgar les *guarantigies* o garanties que reconeixien la independència del Vaticà en la seva missió espiritual. Però en contradicció, al mateix temps expropiaven monestirs i convents, i promulgaven mesures contra les ordres religioses. Naturalment, van expulsar de nou als jesuïtes del prestigiós Col·legi Romà.

Què en va ser del P. Secchi? Pel seu prestigi internacional, ningú no s'atrevia a privar-lo del seu observatori i li permeteren continuar en el seu lloc. Però hi hagué complicacions. La més difícil de superar va ser el moviment catòlic que negava qualsevol col·laboració amb la nova Itàlia, sota el crit del famós *non expedit*. Pocs mesos després del succeït a la Porta Pia, tothom pretenia fer-se amb el serveis del P. Secchi. El govern italià, ja una mica més moderat, van pensar resoldre el problema oferint al P. Secchi una càtedra d'astronomia i meteorologia a la Universitat *La Sapienza* de Roma. Els seus superiors hi estaven d'acord, però al publicar-se la nòmina en el Butlletí Oficial del govern, hi va haver un rebuig general en tota l'Itàlia catòlica del partit del *non expedit*, a tal punt que Secchi va haver de renunciar. Finalment, es va acordar que el govern passaria una quantitat de diners per reemborsar-li les despeses de manteniment de l'Observatori.

Hi ha anècdotes sobre el P. Secchi quan es va trobar en mig d'aquests conflictes entre el Vaticà i el Govern Italià. Secchi volia participar al congrés

de Palermo on hi estarien reunits tots els astrònoms d'Itàlia (Finzi, 1978b). Desitjava anar-hi per tenir l'ocasió de saludar-los i conversar amb tots ells. Va trobar el pretext de què havia de fer algunes observacions amb el director d'aquell observatori. Una vegada a Palermo, el govern Italià l'invità a formar part de la comissió que havia d'ocupar-se de l'astronomia i de la meteorologia. Secchi no solament no refusà la invitació sinó que es va inscriure com a membre del congrés. La història diu que abans d'acomiar-se, el director de l'observatori palermità li va oferir un dinar. Acabades les postres, un astrònom s'aixecà de taula i va convidar a tothom a fer un brindis per a la Unitat d'Itàlia, que agrupava tots els astrònoms en una família. Secchi va brindar com tots. A la sortida va dir: «*és així que entenc la llibertat*». Naturalment, de tornada a Roma va haver de sofrir els atacs per part del partit del *non expedit*. Però poc després, amb la mort del cardenal Antonelli, el deixaren en pau, sobretot perquè el Papa Pius IX sempre el va defensar.

De més importància fou l'anada de Secchi a París en ocasió d'una conferència internacional per a la definició del metre (Castellani, 1944). El cardenal Antonelli demanà expressament al P. Secchi que hi anés com a representant de la Santa Seu. Quan arribà el moment de la reunió, els delegats d'Itàlia varen protestar dient que el P. Secchi no era representant de cap estat perquè que els Estats Pontificis ja no existien. Quan, després d'una votació, el P. Secchi fou pregat de formar part de la comissió internacional, en part degut als seus mèrits i a la confiança que tenien en ell, els delegats italians se sentiren obligats a abandonar la reunió i s'entornaren a Itàlia. La satisfacció del cardenal Antonelli va ser gran, perquè el Vaticà s'havia reconegut com a un estat sobirà.

2 La Specola Vaticana

Mort el P. Secchi en 1879, semblava que l'astronomia a Roma sota la influència de l'Església s'havia acabat per sempre. L'Observatori del Col·legi Romà va passar a altres mans i els instruments van ser finalment desmuntats i dispersats. Fa pena veure encara les runes de l'observatori on s'havien fet descobertes molt importants i del que no hi ha quedat pràcticament res. El Papa estava sempre tancat al Vaticà dins les muralles lleonines amb els problemes de sobirania amb l'Estat Italià com hem descrit fa poc.

No molts anys després, el 1888, amb motiu dels 50 anys de l'ordenació sacerdotal del Papa Lleó XIII, es va fer una exposició al Vaticà en obsequi seu. Entre moltes coses de l'exposició, ens interessa un espai on s'hi van



Figura 1: Lleó XIII, Papa de 1878 a 1903, creà oficialment la *Specola Vaticana* l'any 1891.

Figure 1: Leo XIII, Pope from 1878 to 1903, created officially the *Specola Vaticana* in 1891.

reunir instruments d'òptica, meteorologia i astronomia ideats i construïts per membres del clergat. Aquesta secció va ser un èxit. Llavors, el barnabita P. Francesco Denza (1834-1892) proposà no dispersar aquests instruments, conservar-los i, a més, reprendre algunes activitats observacionals. Això li va plaure molt al Papa Lleó XIII (Castellani, 1944).

El P. Denza era molt conegut a Itàlia. De fet se'l considera avui com a el fundador del Centre Meteorològic Nacional. Havia creat una xarxa de voluntaris amb membres de famílies religioses qui li enviaven observacions meteorològiques de tot arreu. Així, amb la benevolència del Papa, el P. Denza començà a organitzar un nou observatori dintre del Vaticà a l'anome-

nada *Torre dels Vents*, situada sobre el Museu. Al nou observatori se li ha donat el nom de *Specola*, com la de Pàdua i de Bolònia que també el porten, i que en italià vol dir *el lloc on es fan observacions*. Però, al començament, els instruments disponibles no permetien fer altra cosa que observacions de meteorologia i de sismologia. L'oportunitat es va presentar quan l'almirall Ernest Mouchez, director de l'observatori de París, proposà una gran empresa internacional per fotografiar el cel i mesurar les coordenades de les estrelles i era necessari que tots els participants fessin ús d'instruments homologats. Denza i el seu ajudant el P. Giuseppe Lais hi van veure l'oportunitat de convertir la *Specola* en un observatori astronòmic. No va ser difícil convèncer al Papa. Precisament, l'almirall Mouchez havia estat rebut pel Papa un temps abans i li havia parlat del seu gran projecte.

Arribem amb això a la fundació vertadera i pròpia de l'observatori l'any 1891 amb el document *Motu Proprio Ut Mysticam*. En ell hi trobam la intenció del Vaticà de mantenir un observatori astronòmic. Cal tenir en compte que es va escriure dintre de l'ambient de finals del segle XIX. La motivació que pot tenir l'Església avui en el tercer mil·lenni pot ser diferent de quan es va fundar. Tot el que volem saber sobre les intencions de la Santa Seu aleshores ho podem trobar en aquest document. És bastant apològic com cal una mica en una institució que no té el cultiu de la ciència com a missió principal. Per entendre-ho millor ens hem de col·locar al segle XIX, quan la filosofia positivista en nom de la Ciència atacava amb tots els seus medis les supersticions, les religions i en particular, el cristianisme. S'invocava a la CIÈNCIA, en majúscules, com la religió del futur, actitud que encara existeix en algunes ideologies modernes que fan un abús de la ciència. Aquest *Motu Proprio* comença així:

Els fills de les tenebres, per a menysprear i mostrar hostilitat a la mística Esposa de Crist, llum vertadera, han pres la costum de calumniar-la obertament, i canviant els significats dels noms i de les coses, la diuen amiga de l'obscuritat, fomentadora de la ignorància, enemiga de la ciència i del progrés...

L'Església, demés de la teologia, també ha cultivat mitjançant els seus doctors i ha il·lustrat les parts més importants de la filosofia que estableixen els grans principis i fonaments de totes les ciències, donen el mètode per a descobrir la veritat, i per argumentar recta i profundament, exposen les facultats i força de l'ànima, o investiguen sobre la vida i les costums dels homes, de tal manera que sigui difícil afegir-hi coses dignes de ser recordades, i que sigui perillós apartar-se d'elles.

L'Església no ha oblidat les disciplines que exploren la naturalesa i les seves forces. De fet, ha fundat escoles i museus

perquè la joventut les aprengui i entre els seus fills i ministres ha tingut estudiosos excel·lents de la naturalesa, i els ha ajudat i honorificat amb tots els medis, i els ha animat a dedicar-s'hi amb tot entusiasme.

Entre aquestes ciències, l'astronomia ocupa un lloc preminent, i que es proposa investigar les criatures que més que altra cosa inanimada, proclamen la glòria de Déu, i que d'una manera meravellosa constitueixen el plaer del més savi de tots els homes, [l'autor del llibre de la Sabiduria] el qual sentia alegria de saber enterament, per la llum divina el curs de l'any i la posició dels astres.

Cap el final:

...després que Roma i els observatoris de Roma van caure en altres mans, en ocasió dels nostres cinquanta anys de sacerdoci, demés d'altres regals, se m'han ofert molts i excel·lents instruments aptes per a l'observació astronòmica, meteorològica i de física terrestre, i els experts van pensar que no hi havia lloc millor per guardar-los que la Torre dels Vents construïda per Gregori XIII.

Ens proposem, en primer lloc, això que ens hem esforçat de fer constantment des del començament del nostre Pontificat amb paraules, escrits i obres, cada vegada que s'ha presentat ocasió, és a dir, que sia clar a tothom que l'Església i els seus pastors no s'oposen a la vertadera i sòlida ciència, sigui aquesta humana o divina, sinó que les abracen, l'animen i la promouen amb totes les forces que els és possible.

Referències

1. Brandmüller, W. i Greipl, E. 1992. *Copernico Galilei e la Chiesa*, Firenze, Leo S.Olschki.
2. Maffeo, S. 2001. *La Specola Vaticana*, Roma, Vatican Observatory Publications.
3. Finzi, R. P. 1978. *Angelo Secchi Astronomo*. Lombardini Motori, S.p.a.
4. Finzi, R. P., *op. cit.*, cap. V, 49-57.
5. Castellani, G. 1944. *Storia d'una spedizione*. Civiltà Cattolica, III-IV. 158-169.

Emili Sagristà i Llompart en el seu context

Gabriel Seguí i Trobat

Biblioteca Diocesana de Mallorca
C/ Seminari, 4
07001 Palma de Mallorca

Resum: Girant al voltant de la figura d'Emili Sagristà, capellà i professor al Seminari Conciliar de Sant Pere, es fa una descripció de la fundació al 1905 de l'observatori del Seminari de Mallorca, dels estudis científics dels seminaristes i de la comissió preparada per observar l'eclipsi del 30 d'agost de 1905. Finalment, es donen unes notes sobre la personalitat i l'obra d'Emili Sagristà.

Summary: Centered on Emili Sagristà, priest and professor at the *Seminari Conciliar de Sant Pere*, the foundation of the observatory of the Seminary of Majorca in 1905, the scientific studies of the seminarians and the commission organized to observe the eclipse of August 30, 1905 are described. At the end, the personality and the work by Emili Sagristà is briefly commented.

L'edifici de l'antic Seminari Conciliar de Mallorca, té per marc la tradició tècnica i científica de Mallorca, que no ha estat de cap manera una terra deserta i plana (Sureda, 1958). Basta recordar (Tries, 1985) les figures senyeres del geògraf del s. XIV Jafudà Cresques i, en el s. XVII, de Vicenç Mut (1614-1687), un astrònom pràctic. No ha faltat l'aportació de l'Església de Mallorca a la investigació científica, en la persona dels seus clergues. Un dels de més anomenada és el jesuïta Maties Borrassà (1531-1607), filòleg, matemàtic, astrònom, filòsof i teòleg, un pensador notable, encara que no assimilà els avanços de la ciència renaixentista de la seva època.

Mn. Emili Sagristà¹ (Fig. 1) que avui homenatgem, ha estat víctima d'una vertadera *damnatio memoriae*, que encara perdura, no certament per-

1. Emili Sagristà i Llompart (1875-1963), capellà. Va ser durant molts d'anys professor al Seminari Conciliar de Sant Pere, de 1905 a 1918 de física, química i història natural; de 1918 a 1925 de física, química i astronomia; de 1925 a 1939 d'astronomia; i, per últim, de 1939 a 1956 altre vegada de física, química, història natural i astronomia. Promogué el Museu d'Història Natural i el Gabinet de física del Seminari. Fou responsable de l'observatori astronòmic i meteorològic del Seminari des de 1910 fins els seus darrers dies. Fou col·laborador de mossèn Alcover en les tasques del *Diccionari*, concretament fou el seu col·laborador nº15 fent cèdules del *Diccionari d'Electricitat*. És autor dels treballs *La telegrafia sin hilos* (1899), guanyador del certamen literari del Seminari d'aquell any; *Elementos de astronomia* (1944); *La Catedral de Mallorca* (1948); *Retablos góticos de la Catedral de Mallorca. El de madera y el de plata* (1950); *El enigma de la capilla de la Trinidad* (1952) i *Gaudí en la Catedral de Mallorca. Anécdotas y recuerdos* (1962).



Figura 1: Emili Sagristà amb el telescopi de 9 polzades utilitzat per fer les observacions de l'eclipsi de 1905 des del Seminari. La fotografia és molt posterior (fotografia original propietat de Josep Sagristà, reproduïda amb el seu amable permís).

Figure 1: Emili Sagristà with the 9 inches telescope used to observe the 1905 eclipse from the Seminary. This picture was taken much later (original picture property of Josep Sagristà, reproduced with his kind permission).

què sostingués doctrines errònies segons la fe catòlica. Crec que hem de cercar les causes de l'oblit de la seva persona i de la seva obra en aquests dos factors:

- i) La dinàmica interna d'un clergat desconnectat de la seva pròpia tradició científica. Per això, no podia valorar degudament la tasca científica de D. Emili.
- ii) La personalitat original i una mica excèntrica del D. Emili,² que endemés no va tenir deixebles que l'emparessin i continuessin el seu treball científic, formant una escola.

Vull advertir que la informació sobre D. Emili que donaré en aquestes Jornades és tret del treball que ha preparat D. Guillem Bibiloni, “D. Emili Sagristà, mi viejo profesor”, basant-se en el diari personal que va escriure essent seminarista. Pel que fa a la resta de la meva exposició, com que estic llaurant fora del meu camp d'investigació, que és la història de la litúrgia medieval, vulgueu disculpar la migradesa de la meva aportació.

1 La fundació de l'Observatori astronòmic i meteorològic del Seminari de Mallorca

El 15 de setembre de 1905, el bisbe de Mallorca (1898-1915) Pere Joan Campins i Barceló (1859-1915) signà l'edicte d'erecció canònica de l'*Specola astronomica in Seminario* (Boletín Oficial del Obispado de Mallorca, 1905) del qual en traduïm un extracte:

...Encara que, doncs, l'Església sempre ha considerat com els estudis més propis seus la interpretació de les Sagrades Escripures, la teologia i els cànons, i els ha cultivat preferentment, «malgrat tot –com diu Lleó XIII en el Motu Proprio de 14 de març de 1891– no ha deixat de banda les disciplines que tracten de l'exploració de la naturalesa i de les seves forces...»

2. «Su imagen, empero, ha pasado a la historia envuelta en los pliegues de la leyenda. Una leyenda forjada por generaciones de estudiantes, que a lo largo de cincuenta años fueron los inmediatos destinatarios de su docta enseñanza. En su biografía –oral hasta el día de hoy– ha prevalecido el personaje sobre la persona, la anécdota sobre la categoría, los tópicos sobre un concienzudo ejercicio crítico, e incluso la ficción sobre la historia a secas. D. Emilio, repito, es uno de esos profesores cuya labor docente queda oscurecida por el peso y la sombra de su leyenda, que se interpone como un muro e impide ver la realidad.» (Bibiloni, 2005)

...Amb aquest objectiu escrivirem al Prepòsit Provincial de la il·lustre Companyia de Jesús, que ha respost a la nostra expectativa i les nostres peticions nomenant una comissió científica –l'única formada per espanyols–, presidida pel P. Josep Algué, molt distingit pels seus treballs i invents, Director de l'Observatori Astronòmic de Manila, famosíssim entre tots els de l'Orient i patrocinat pels Estats Units. Comptam amb les obres d'un home d'aquesta categoria i amb el seu grup, perquè els primers elements del petit Observatori del Seminari s'instal·lin en el mateix lloc on el P. Algué farà les observacions científiques de l'eclipsi, juntament amb nombrosos preveres del clero diocesà. Afegim als aparells que ja es tenien uns altres de nova adquisició, i les noves compres que es faran segons les nostres possibilitats, perquè, gradualment, amb l'ajuda de Déu, s'habiliti i s'augmenti el material per al dia de l'eclipsi. I perquè es puguin tractar amb utilitat aquestes qüestions amb el seu estudi peculiar, nomenam cap de l'Observatori del Seminari, mentre nosaltres així ho disposem, el Rvd. D. Antoni Canals, professor d'Astronomia del Seminari, deixeble del cèlebre P. Benet Viñas, del Col·legi de Betlem a la ciutat de l'Havana. Les seves funcions seran tenir cura de tot allò que afecti a l'Observatori, custodiar les coses tancades amb claus i tenir-ne cura amb diligència; el poder sobre els alumnes, i les altres persones, sobretot els eclesiàstics, que col·laborin amb l'Observatori, obeint els estatuts que s'estableixin amb la nostra aprovació, amb el coneixement del Rector del Seminari.

Cal prestar atenció a la figura d'aquest bisbe mallorquí, comparat de vegades amb el bisbe de Vic Josep Torras i Bages (1846-1916), que va estar ben connectat amb el moviment de la Renaixença catalana a través dels seus consellers i col·laboradors en el govern de la Mitra de Mallorca, Mn. Miquel Costa i Llobera (1854-1922), canonge de la Seu de Mallorca, i Mn. Antoni M. Alcover (1862-1932), canonge també i vicari general del bisbat.

El bisbe Campins va elaborar un vast projecte de renovació diocesana, concretat en un pla de pastoral i en la reforma de la *ratio studiorum* del Seminari. Una altra manifestació dels nous aires que volia imprimir a la diòcesi és la reforma arquitectònica de la Seu, encomanada a l'arquitecte català Antoni Gaudí (1852-1926), que aleshores fou molt polèmica.

Per acomplir els seus objectius, el bisbe Campins s'envoltà d'un grup de capellans d'una bona formació cultural i en possessió de graus universitaris. És el cas, per exemple, de Mn. Bartomeu Pascual (1875-1967), Joan Quetglas (1877-1962) i Mn. Mateu Rotger (1862-1916), juntament amb Mn. Alcover i Mn. Costa, ja esmentats.

Cal tenir present que la fundació de l'Observatori del Seminari s'esdevé de ple en l'època de la duríssima repressió del Modernisme durant el Pontificat del Papa Pius X. L'edicte del bisbe Campins exposa llargament les motivacions d'aquest nou centre tècnic:

- a) La constitució de l'Observatori forma part d'allò que exigeix l'esperit de l'època en que vivim; és el mateix argument que es dona per justificar la creació d'una càtedra de física i química en el Seminari el 1905 mateix.³ És evident que aquesta voluntat d'estar a l'altura dels temps revela, certament, una intenció apologètica o *propagandista*, però també és un reconeixement implícit que l'Església havia perdut el tren de la història, en concret de la Modernitat, i que era necessari establir una nova connexió amb el món de la ciència. Crec que és ben clar que l'horitzó històric del bisbe Campins era l'Edat Mitjana, on hi havia una hipotètica relació harmònica entre teologia i ciència, no debades l'any 1905 no s'havien esvaït encara del tot els ideals restauracionistes del Romanticisme.
- b) El magisteri del Papa Lleó XIII (1878-1903), impulsor del cultiu de les ciències naturals i de la creació de càtedres i de museus d'aquesta disciplina als Seminaris. Aquest Papa encoratjà especialment l'estudi de l'astronomia, amb arguments místics i religiosos, perquè *el cel canta la glòria de Déu (salm 8) i els homes savis es delecten en l'evolució de l'any i les disposicions de les estrelles*.
- c) L'aportació de l'Església a la història de la tècnica, com és ara la reforma del calendari feta per Gregori XIII (1572-1585) i la fundació de l'observatori del Vaticà, duta a terme per aquest mateix Papa, que es desenvolupà amb les aportacions posteriors de Pius VI (1775-1799) i Lleó XII (1823-1829).
- d) Les instruccions de la Congregació d'Estudis de la Santa Seu sobre els estudis científics en els Seminaris.
- e) La pròpia tradició de l'Església de Mallorca, en la qual destaca el Canonge Mn. Pere Joan Julià (†1884), astrònom i professor d'astronomia del Seminari.

3. A la pàgina 181 del bolletí del bisbat (Boletín, 1905) es llegeix: «El nombramiento de Profesor de Física y Química para levantar esta ciencia á la altura que la época reclama.»

En el mateix edicte, el bisbe Campins nomena Mn. Antoni Canals director del nou observatori, deixeble del P. Benet Vinyes (1837-1893), astrònom jesuïta, director de l'observatori del col·legi de Betlem de l'Havana. Mn. Canals fou, amb tota probabilitat, un dels mestres de D. Emili Sagristà.

2 Els Certàmens científico-literaris del Seminari de Mallorca

Des del punt de vista dels estudis científics, ens interessa destacar la institució dels *Certàmens científico-literaris* del Seminari (1899), uns treballs acadèmics que els seminaristes preparaven per elevar el seu nivell cultural a través de l'aprenentatge de les tècniques d'investigació.

La pretensió era formar un clergat amb prou qualitat per enfrontar la crisi que s'arrossegava des de la Il·lustració i la Revolució Francesa, i que es manifestava en el liberalisme. Amb això, el bisbe Campins es distanciava de l'integrisme hispànic, del qual havia participat activament Mn. Alcover.

El Dr. Joan March Noguera ha destacat en diversos estudis que els seminaristes assoliren, generalment, en aquests treballs un nivell digne d'uns estudiants de batxiller (March, 2001).

En el decret de convocatòria del primer Certamen, el bisbe diu (Boletín, 1899):

«Estimando en mucho la generosidad y lozanía de la juventud, os invitamos hoy a que con noble afán acudáis al Certamen que para vosotros abrimos, no poniendo los ojos en los premios siempre exiguos que podamos ofrecer, sino en los destellos hermosísimos del arte literario, en las gloriosas conquistas de la ciencia, en las delicias inefables que causa el estudio ahincado y constante, en los servicios que debéis á la religión, en las claridades con que Dios ilumina y circunda á las almas que se acercan a Él para conocerle más íntimamente.»

D'altra banda, en aquesta convocatòria és clara la influència de l'encíclica *Aeterni Patris* de Lleó XIII (Guerrero, 1996):

«Pero no se han de despreciar ni posponer los auxilios naturales que, por beneficio de la divina sabiduría, que dispone fuerte y suavemente todas las cosas, están a disposición del género humano, entre cuyos auxilios consta que el principal es el recto uso de la filosofía. Exige, pues, el orden de la misma

Providencia que se pida apoyo aun a la ciencia humana, al llamar a los pueblos a la fe y a la salud: método plausible y prudente que los monumentos de la antigüedad atestiguan haber sido practicado por los preclarísimos Padres de la Iglesia.»

«También en esto sigamos el ejemplo del Doctor Angélico, que nunca se puso a estudiar ni a escribir sin antes haberse hecho propicio a Dios por la oración; por ello confesaba ingenuamente que todo cuanto sabía lo había adquirido no tanto por haberlo recibido divinamente; por eso nosotros roguemos, todos juntos, a Dios con oración humilde y concorde, que derrame sobre todos los hijos de la Iglesia el espíritu de ciencia y entendimiento, y les abra la inteligencia para entender la sabiduría.»

3 El professorat de ciències del Seminari l'any 1905

És interessant fer el recompte del professorat de les assignatures científiques que feia classe al Seminari l'any de la fundació de l'Observatori i de l'eclipsi solar (Boletín, 1905). D'entrada, s'ha de dir que les cinc assignatures de ciències es distribuïen en quatre cursos i estaven incloses a la secció d'estudis filosòfics del pla d'estudis del bisbe Campins, seguint les instruccions romanes. Per això mateix, els dos professors eren llicenciats, un en filosofia i lletres i l'altre en teologia.

Any II. Aritmètica i àlgebra

Professor: Mn. Antoni Canals, llicenciat en teologia.

Llibre de text: *Elementos de matemáticas* de Fernández y Cardín.

Any III. Geometria, trigonometria i comptabilitat

Professor: Mn. Antoni Canals.

Llibre de text: *Elementos de matemáticas* de Fernández y Cardín.

Any IV. Física i química

Professor: Mn. Ildefons Rullan, llicenciat en filosofia i lletres.

Llibre de text: *Elementos de física y química* del P. Teodoro Rodríguez.

Any V. Història natural

Professor: Mn. Ildefons Rullan

Llibre de text: *Curso de historia natural, fisiología e higiene* del P. Martínez Vigil.

Astronomia

Professor: Mn. Antoni Canals.

Llibre de text: *Nociones de astronomía* de Miquel Saurina.

4 Els participants eclesiàstics mallorquins a l'observació de l'eclipsi de 1905

El Butlletí Oficial del Bisbat de Mallorca publicà una extensa crònica de l'observació de l'eclipsi, inserint-la a la secció de la crònica diocesana, cosa que mostra la importància que donà el bisbe Campins a aquest esdeveniment (Boletín, 1905). Per aquesta crònica, sabem els membres de la comissió diocesana que van constituir un comitè científic:

- a) *Preveres diocesans: Antoni Canals, Ildefons Rullan (1856-1911), Rafel Cifre, Joan Aguiló (1860-1924), Andreu Nicolau, Emili Sagristà, Francesc Pou, Guillem Oliver, Joan Garau, Sebastià Esteve i Joan Quetglas.*
- b) *Religiosos: P. Bartomeu Caldentey i G. Bartomeu Bordoy, ligorins.*
- c) *Laics: l'arquitecte català, deixeble de Gaudí, Joan Rubió (1870-1952) (col·laborador habitual del bisbe Campins, segurament participà per ajudar a resoldre problemes pràctics de la instal·lació dels aparells).*

Val a dir que falta un estudi elemental d'aquest conjunt de clergues, començant per la seva biografia, i també dels seus interessos en el camp de la ciència. Hi notam, com era ben natural, la presència dels dos professors de ciències del Seminari, Mn. Antoni Canals i Mn. Ildefons Rullan. D'altra banda, ja hi compareix D. Emili. Per capir l'amplitud d'interessos culturals d'aquests capellans, és significativa la inclusió de Mn. Joan Quetglas, un conegut historiador, especialista en litúrgia.

5 La personalitat i l'obra de D. Emili Sagristà i Llompart

Mn. Emili Sagristà va néixer a Palma el 1875 i hi va morir el 1963. Son pare era militar de Marina i això li va permetre tenir una acurada educació. Des de ben jove, va ocupar càrrecs de responsabilitat. Essent encara seminarista, fou bibliotecari del Seminari i assistent del bisbe Campins; tot just acabada la carrera, ingressà a l'administració del Capítol de la Seu de Mallorca com a tinent arxiver i oficial de secretaria. Ja de capellà, a partir de 1907, va ser professor del Seminari (Fig. 2) i director del seu Observatori astronòmic, uns càrrecs que ocupà durant cinquanta anys.

La seva peculiar personalitat és la font d'anècdotes innombrables, que encara ara corren de viva veu entre els seus antics alumnes. Guillem Bibiloni ens les presenta amb la percepció d'un seminarista de l'any 1941:

«D. Emilio es entre nosotros el más popular del claustro de profesores. ¿Por qué? ¿Qué es lo que ha hecho de este hombre un personaje tan singular? No se puede responder con una sola palabra. Su figura menuda y nerviosa, su andar apresurado y ligero; su sonrisa socarrona, el tonillo de su voz; su mirada un si es no es maliciosa; su sordera real o fingida, su edad propecta; las materias que explica, tan ajenas a nuestra profesión; sus ribetes de librepensador; el mismo nombre de Emilio Sagristà, y un largo etcétera; todo eso ha contribuido a hacer de D. Emilio un tipo extraño dentro del conjunto de nuestros profesores, tan formales, tan graves y peripuestos, siempre con sotana, sombrero de teja y breviario en mano.

Por si fuera poco lo dicho, se trata de un señor bastante suelto de huesos, que, saliéndose del texto, hace incursiones por la vida y habla de re varia, con realismo, sin fijarse demasiado si sus palabras están de acuerdo con la doctrina de los Papas y los Obispos. Pero son particularmente sus clases que han elevado al cenit su popularidad antes aludidas, las que en rigor han creado el personaje. Sus clases son únicas en su género, algo indescriptible. Quien no conoce a D. Emilio como profesor, es decir, en la salsa de su gabinete [el gabinete de física del Seminario], no le conoce en absoluto. Sólo quien ha pasado por ellas es capaz de comprender el grado de paroxismo a que llega una clase emiliana cuando el frenesí se apodera de los alumnos.»

Crida l'atenció la llibertat de criteri en matèria doctrina que li atribueix Bibiloni; així i tot, D. Emili mai no va ser acusat de modernista, un perill real i temible durant la desgraciada, i molt sovint gens motivada, repressió esdevinguda durant el pontificat de Pius X (1903-1914). Bastava molt poc per patir-la. Per ventura, la seva excentricitat mateixa li va servir de defensa, i també s'ha de tenir en compte que la persecució no va tenir la mateixa intensitat arreu de l'Església.

Bibiloni ens informa també del mètode pedagògic de D. Emili, basat en tres principis:

- i) La claredat i el domini de la matèria;
- ii) Obligava l'alumne a pensar pel seu compte;
- iii) Lligam entre ciència i vida en tots els seus àmbits.



Figura 2: *Esfera Terrestre giro-mòvil* creada per Emili Sagristà. Es conserva un document amb l'explicació del seu maneig on s'indica que fou ideada i construïda durant el primer semestre de 1936 en el Seminari de Palma (vegeu Apèndix).

Figure 2: *Esfera Terrestre giro-mòvil* created by Emili Sagristà. A two page user's guide has been preserved. It is said that the device was figured out and built during the first semester of 1936 in the Seminary of Palma (see Annex I).

Pel que fa a les opinions científiques del Sr. Sagristà, Bibiloni en destaca aquestes:

- i) Defensa de la pluralitat de móns habitats i, en relació a això, la petitesa de l'*homo sapiens* i de la Terra enfront de la immensitat de l'univers.
- ii) Respecte dels orígens de l'*homo sapiens*, per a D. Emili era innegable el seu parentiu amb els simis antropomòrfics. Es limitava a l'aspecte des-

criptiu del cos humà, sense descartar-hi la intervenció divina, però obviant la discussió teològica. Pel que fa a aquest tema, em sembla una mica agosarat presentar D. Emili com un evolucionista moderat *avant la letre*, com fa Bibiloni.¹⁶ Per altra banda, Bibiloni afegeix que D. Emili tenia poc en compte les opinions de la totpoterosa Comissió Bíblica romana, que era la encarregada de l'ortodòxia sobre el tema dels orígens de l'home, perquè afectava a la interpretació dels primers capítols del llibre del Gènesi. Caldria estudiar amb més profunditat aquest aspecte de D. Emili i l'abast d'aquest desinterès seu, perquè realment seria un índex de la tolerància doctrinal que hi havia aleshores en el Seminari de Mallorca.

- iii)* Dubtava sobre la influència dels planetes sobre la Terra, i de la Lluna sobre els éssers humans, els animals i les plantes, en contra de la creença popular.

Endemés, Bibiloni li atribueix el descobriment d'un crustaci cec a les coves dels Hams de Manacor, l'any 1912, *Typhlocirolana Lulli*, que en realitat ja havia estat descrit per Racovitza set anys abans.

Per altra banda, D. Emili va ser l'ajudant elegit per l'astrònom jesuïta Josep Algué (1856-1930) per fer mesures durant l'observació de l'eclipsi de 1905, i fou l'artífex de la instal·lació del Museu d'història Natural, i del Gabinet de física i química del Seminari, que enriqué amb nombroses donacions.

6 Conclusions

La participació institucional de l'Església mallorquina a l'observació de l'eclipsi de 1905 s'emmarca dins la renovació cultural del clergat mallorquí impulsada pel bisbe Pere Joan Campins, que té com un dels focus el Seminari de Mallorca. D'altra banda, les observacions mobilitzaren els clergues més interessats en el cultiu de les ciències que hi havia a la diòcesi.

La fundació de l'Observatori astronòmic i meteorològic del Seminari de Mallorca i els certàmens científics convocats per als seminaristes eren els instruments per aconseguir que el clergat tingués una formació científica a l'altura dels temps. Caldria afegir-hi l'adquisició, per a la biblioteca del Seminari, de la bibliografia científica contemporània més important –llibres i revistes–, per facilitar els estudis. Aquest fons bibliogràfic, que es conserva

encara en bona part, excepte les revistes, a l'actual Biblioteca Diocesana de Mallorca es va fer amb una notable amplitud de criteris.

La tasca de divulgació científica de D. Emili Sagristà no fou prosseguida en el clergat secular, perquè degué faltar l'estímul dels bisbes successors de Campins, i segurament perquè D. Emili no va saber crear-se una escola de deixebles. Entre els religiosos, molts d'ells alumnes de D. Emili, cultivaren les ciències els Missioners dels Sagrats Cors PP. Gaspar Munar (1899-1987), Bartomeu Bauzà Barceló (1904-1961) i Francesc Bonafè (1908-1994), aquests dos darrers dedicats a la història natural i a la botànica, respectivament.

En tot cas, l'Església de Mallorca de principis del s. XX, amb totes les limitacions de l'època i amb la càrrega feixuga de la disputa amb els filòsofs positivistes, tan influents en el món de la ciència d'aleshores, assajà un intent seriós de diàleg amb la ciència i de treball científic gens menyspreable, que caldria reprendre avui, en circumstàncies ben distintes i més favorables.

Referències

- Bibiloni, G. 2005. *D. Emili Sagristà, mi viejo profesor*. Promanuscrito, 1-4.
 Boletín Oficial del Obispado de Mallorca 1899: 188.
 Boletín Oficial del Obispado de Mallorca 1905: 145-151, 181, 210-212.
 Guerrero, F. (dir) 1996. *El magisterio pontificio contemporáneo*, Enciclica *Aeterni Patris* de 4 d'agost de 1879, n. 2. Madrid: 111-124.
 Enciclica *Aeterni Patris*, n. 22.
 March Noguera, J. 1996. Els coneixements de ciències físiques i naturals del clero mallorquí (1852-1932). Comunicació Palma, Núm. 84-85: 75-96.
 March Noguera, J. 2001. *Mossèn Alcover i el món de la ciència. La creació del llenguatge científic català modern*. Ed. Lleonard Muntaner, Palma.
 Sureda Blanes, J. 1958. *Mallorca i la tradició tècnica*. Ed. Moll, Palma
 Tries Mercant, S. 1985. *Història del pensament a Mallorca. Vol. I*. Ed. Moll, Palma: 190-193, 146-149

Apèndix

L'instrument mostrat a la Fig. 2 (*Esfera terrestre giro-mòvil*) tenia dos fulls impresos per una sola cara explicant la seva utilitat. Una reproducció fotogràfica del títol i una transcripció del text es presenten a les dues pàgines següents.

La fotografia i els fulls impresos s'han obtingut dels arxius del Llegat Emili Sagristà a la Biblioteca Diocesana de Mallorca.

Transcripció del primer full

ESFERA TERRESTRE
GIRO - MÓVIL
O DE
ROTACIÓN Y TRASLACIÓN
IDEADA Y CONSTRUÍDA
(DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 1936)
EN EL
SEMINARIO DE PALMA DE MALLORCA
PARA LA CLASE DE ASTRONOMÍA

EN ELLA SE MUESTRAN:

Los movimientos simultáneos de rotación y de traslación, que pueden hacerse, a voluntad, independientes para estudiarlos por separado.

La inclinación constante del ecuador sobre el plano de la eclíptica.

El paralelismo del eje consigo mismo durante todo el año.

La relativa fijeza del polo celeste.

El movimiento diurno de la bóveda estrellada:

El porqué de la posición de los trópicos y de los círculos polares.

La causa de las estaciones.

El momento en que empiezan las cuatro estaciones.

El motivo de que sea invierno en el hemisferio sur cuando es verano en el norte y viceversa, etc.

La sucesión de días y noches.

El porqué y el momento de los equinoccios y de los solsticios.

La causa de la desigualdad anual entre día y noche.

La razón de porqué esta desigualdad varía con la latitud.

Porqué tan sólo en el ecuador son siempre iguales el día y la noche.

Cómo en los polos el día dura seis meses y la noche los otros seis restantes.

Transcripció del segon full

Que regiones tienen el Sol en el cenit (sobre su cabeza), cuantas veces en el año y en que momento y épocas.

La diferencia entre el día solar y el día sideral.

La causa de que aquél sea más largo que éste.

Cómo forzosamente, si se cuentan los días siderales, el año debe tener un día más que si se cuentan los solares.

La sucesiva proyección del Sol, durante el año, sobre las constelaciones zodiacales o los signos del zodiaco.

Porqué el Sol aparenta describir sobre la Tierra no un paralelo sino una doble hélice, mitad ascendente y mitad descendente, comprendida entre los dos trópicos.

En que consiste y el porqué de la precesión de los equinoccios.

Etc., etc., etc.

NOTAS.— La velocidad de rotación de la Tierra es fija e invariable (da 4 vueltas por minuto); no así la velocidad de traslación que puede variar a voluntad dentro ciertos límites, lo que permite tener años que oscilan entre 17 y 46 días.

Es detalle notable el que, sin inconveniente alguno para el mecanismo, puede hacerse retroceder el movimiento de traslación para que la esfera vuelva a pasar, cuantas veces se quiera, por un punto interesante sin tener que aguardar la vuelta entera.

Por necesidades evidentes hay una inmensa desproporción entre el tamaño de la Tierra y el diámetro de su órbita, lo que no altera en lo más mínimo las demostraciones que interesan.

Por esto mismo, no pudiendo representarse al Sol ni en su distancia ni en su tamaño proporcionales, se ha colocado en su sitio la luz opalina que representa el núcleo central del Sol.

Para estar en proporción con el tamaño que tiene este globo terrestre (40 centímetros de diámetro), el Sol debería estar representado por otra inmensa esfera de 43 metros y 62 centímetros de diámetro (tan alta como las bóvedas de la nave mayor de la Catedral de Mallorca) y debería estar situada a más de 4 kilómetros y medio de distancia, o sea exactamente, a 4.688 metros EN LÍNEA RECTA, es decir, por ejemplo, en el caserío de San Agustín pasado Cala Mayor.



Els observadors espanyols de l'eclipsi de Sol de 1905 a Mallorca

Josep Batlló Ortiz

Observatori de l'Ebre. CSIC - Universitat Ramon Llull
Horta Alta, 38
43520 Roquetes (Tarragona)

Resum: A dia d'avui, l'any 1905 és important per a la ciència perquè va ser l'any en que Einstein va presentar les seves teories de la relativitat i de la llum com a partícula. Però, pels contemporanis, l'esdeveniment científic més important d'aquell any va ser la mobilització de moltíssims astrònoms de tot el món per observar i estudiar l'eclipsi total de Sol que va produir-se el dia 30 d'agost. Molts d'ells van venir a la península Ibèrica. Un factor important en el creixent nombre de comissions d'observació i observadors individuals va ser la creació, unes dècades abans, de societats astronòmiques, que agrupaven amateurs i professionals de diferents països. Un dels llocs més afavorits per l'observació a la Mediterrània va ser l'illa de Mallorca. Varies comissions científiques van anar-hi per realitzar els seus programes d'observació. Entre les comissions també n'hi havia d'espanyoles. Alhora, nombrosos estudiosos i científics nacionals van col·laborar amb els grups forans. Aquest treball revisa la llarga preparació de l'observació de l'eclipsi de 1905 a la península Ibèrica, posant especial atenció al que afecta a l'illa de Mallorca i analitza de forma molt especial la contribució dels estudiosos espanyols que van fer les observacions des d'aquesta illa.

Summary: From an actual point of view the year 1905 is important for science because this was the year Einstein introduced his theories on Special relativity and on light as a particle. But the most important scientific event in that year, for their contemporaries, was the mobilization of a large group of physicists and astronomers all over the world to observe and study the total Sun eclipse on 30 August. Many of them came to the Iberian Peninsula. An important factor in the increasing number of observing commissions and individuals was the creation, some decades before, of astronomical societies, grouping amateurs and professionals, in different countries. One of the sites with better observation conditions on the Mediterranean area was Majorca. Several scientific commissions came to the island to perform their observational programs. Some Spanish commissions joined the international effort. Also, Spanish scientists collaborate with the foreign groups. This work reviews the long preliminaries for the observation of the 1905 eclipse on the Iberian Peninsula devoting special attention to those affecting Majorca. Contributions of the Spanish researchers observing the eclipse at Majorca are attentively reviewed.

Durant el segle XIX i el començament del XX la península Ibèrica es va veure afavorida per l'observació, des del seu sòl, de varis eclipsis totals de Sol: 18 de juliol de 1860, 22 de desembre de 1870, 28 de maig de 1900, 30 d'agost de 1905 i 17 d'abril de 1912.

El 30 d'agost de 1905 es va produir l'últim gran eclipsi total de Sol visible des de la península Ibèrica i, en concret, des de bona part dels països catalans (hem d'exceptuar l'eclipsi del dia 17 d'abril de 1912, que va presentar només uns pocs segons de totalitat a Galícia). La celebració dels cent anys d'aquest fet coincideix amb l'any mundial de la física, organitzat en celebració del centenari de l'*annus mirabilis*, l'any en que Einstein va escriure varis dels seus famosos articles. Però, si anem enrera fins l'any 1905, veurem que en aquell moment la publicació d'aquests textos va passar realment inadvertida fora d'àmbits molt especialitzats i que aquell any va ser, a nivell científic, l'any de l'eclipsi. De fet, l'eclipsi de 1905 és un dels que va despertar més interès en el món científic en tota la història de l'observació dels eclipsis. El nombre de comissions científiques desplaçades per a la seva observació va ser elevadíssim, també el de científics, amateurs i simples turistes, i les preparacions per a la seva observació van començar molt abans.

1 Les causes de la popularitat de l'eclipsi

Hi ha diverses raons objectives que afavoriren l'acumulació d'observadors de l'eclipsi de 1905. Algunes són de caire científic i tècnic i altres geogràfiques i socials. Revisem-les.

Entre les causes científiques n'hi ha, primerament, una de fons: és la revifalla de l'astronomia a la segona meitat del segle XIX. Aquesta revifalla es deu a dos motius principals: la introducció de la fotografia a l'observació astronòmica, que permeté conservar les observacions i anar més enllà de la vista, i la introducció de les tècniques d'anàlisi espectral, que permeteren l'anàlisi dels components químics dels astres i marquen els inicis de l'astrofísica. La potència dels nous mètodes havien posat l'astronomia en una nova fase de descobriments accelerats. En la relació directa d'aquests progressos amb l'observació dels eclipsis direm que un tema fonamental d'estudi durant l'eclipsi de l'any 1905 era l'anàlisi de la corona solar. Ja a l'any 1860 Angelo Secchi (1818-1878), en un altre eclipsi famós observat a la península el dia 18 de juliol, va fotografiar per primera vegada la corona solar (per cert, el punt d'observació es trobava al Desert de les Palmes, al nord de Castelló). En aquest mateix eclipsi es va resoldre la incògnita de si la corona formava part del Sol o era el reflex d'una atmosfera de la Lluna. A l'any 1905 la corona només podia observar-se durant les fases de totalitat dels eclipsis, donat que no s'havia desenvolupat encara aparells dels tipus coronògrafs. Així l'observació fotogràfica i, encara més, espectroscòpica de

la corona era un tema en ple desenvolupament. Ja s'havia suscitat la controvèrsia sobre el *coronium* (l'observació a l'espectre de la corona de ratlles desconegudes s'atribuïen a un nou element químic desconegut a la Terra, anys més tard, es veuria que es devien a emissions d'àtoms de ferro i altres metalls pesats). A més, l'eclipsi de 1905 es produïa en un moment de màxima activitat del Sol, en contraposició a l'eclipsi de 1900. Per tant, la corona havia de mostrar-se molt més extensa que a l'eclipsi anterior i s'esperava obtenir nous resultats sobre la seva composició i dinàmica.

També hi hagué raons geogràfiques que contribuïren a la popularitat d'aquest eclipsi. Aquestes foren que la zona de totalitat de l'eclipsi abraçava des de l'extrem de la península del Labrador, a Canadà, creuant tota la península Ibèrica i les Illes Balears, el nord d'Àfrica cap a la vall del Nil i s'acabava al desert d'Aràbia. Una zona molt extensa i que, a més, discorria per damunt de zones properes als grans centres de recerca de l'època i amb bones comunicacions que facilitaven el desplegament dels instruments. A més, a la península Ibèrica l'eclipsi es produïria prop del migdia, per tant, en una posició per a l'observació magnífica. Encara més, la franja de totalitat era del doble d'amplada que la de 1900 (uns 180 km) i la durada de la totalitat també duplicava el temps disponible per a les observacions (més de tres minuts i mig) respecte a l'anterior eclipsi.

No hem de menysprear, finalment, la millora general de les comunicacions a Europa, ocorreguda durant la segona part del segle XIX mitjançant l'extensió del ferrocarril i la navegació a vapor que, juntament amb una millora del nivell de vida, propiciava la primera generalització del turisme. Per tant, era més fàcil venir a la península, instal·lar-hi els instruments (tant per part dels observadors professionals com dels afeccionats) i, alhora, hi havia més gent disposada a fer-ho.

Mes concretament, un factor que fou fonamental en la gran repercussió mediàtica que va tenir l'eclipsi d'aquell any fou la creació, unes dècades abans, d'associacions d'afeccionats al conreu de les ciències en general i de l'astronomia en particular, com la paradigmàtica *British Astronomical Association* (1890-), o la *Société Astronomique de France* (1878-) que varen propiciar la difusió de la notícia de l'esdeveniment i el desplaçament de milers d'afeccionats-turistes fins als llocs en que les observacions eren possibles i reunien un equilibri adequat entre confort i aventura. Per aquestes circumstàncies, l'illa de Mallorca fou elegida per molts de científics (professionals i aficionats) com a lloc de concentració.

2 La preparació espanyola

També la millora econòmica i social experimentada a Espanya des de l'últim quart del segle XIX afavoria l'aparició de nous centres de recerca i un interès per apropar-se als exemples europeus punters en aquests temes. Per això, i reconeixent que a l'eclipsi de 1900 es va donar una imatge bastant pobre pel que respecte a l'esforç científic realitzat, hi havia un interès real per fer-ho millor. Per això, si a l'eclipsi de 1900 les dues expedicions estatals corresponien a l'*Observatorio Astronómico de Madrid* (Íñiguez, 1900) i a l'*Observatorio de la Marina de San Fernando* (San Fernando, 1901), a l'eclipsi de 1905 aquestes expedicions van veure's reforçades. L'*Observatorio Central Meteorológico* i l'*Instituto Geográfico y Estadístico* van sumar esforços a l'expedició de l'*Observatorio Astronómico de Madrid* (Íñiguez *et al.*, 1906), i encara hem de sumar la col·laboració del grup d'aeroestació dels enginyers militars que, per primera vegada, elevarien glo-

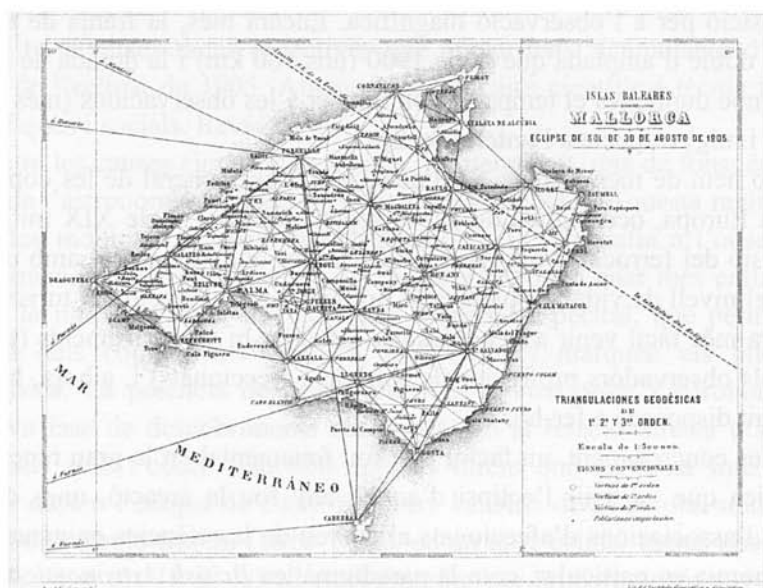


Figura 1: Fragment d'un mapa que acompanya l'obra *Coordenadas geográficas de puntos comprendidos en la zona de la totalidad del Eclipse de Sol de 30 de Agosto de 1905* (Coordenadas, 1905) que mostra la posició dels diferents vèrtex de les xarxes geodèsiques i topogràfiques a Mallorca.

Figure 1: Fragment of the map accompanying the work *Coordenadas geográficas de puntos comprendidos en la zona de la totalidad del Eclipse de Sol de 30 de Agosto de 1905* (Coordenadas, 1905) showing the position of different vertex of the geodesic net and the topographic net in Majorca.

bus durant la fase de totalitat (Vives, 1905, 1906). Després d'estudis previs sobre la idoneïtat de diferents llocs, que es feren amb més d'un any d'anticipació, es va decidir que aquest conjunt investigador prou important, reunit per l'estat, es concentraria a Burgos, on es va estimar que les condicions meteorològiques, d'observació i logístiques serien les més adequades. A l'esforç estatal s'ha d'afegir el desplegament a altres indrets de comissions importants organitzades pels nous centres de recerca apareguts des de l'any 1900 a Espanya: l'Observatori de Cartuja a Carrión de los Condes, Palència (Garrido, 1905), l'Observatori Fabra a Vinaròs, Castelló (Comas Solà, 1906) i l'Observatori de l'Ebre a Roquetes, Tarragona (Cirera, 1905).

En un altre ordre, l'estat també va desplegar els seus recursos tècnics i legals per facilitar les observacions a la península i les Balears. En aquest primer sentit podem citar l'edició per part de l'Observatorio Astronómico de Madrid d'una memòria resumint les característiques principals de l'eclipsi i la millor manera d'observar-lo (Tarazona, 1904). No es tractava d'un document únic, sinó que es sumava a una llarga llista de memòries descriptives de l'eclipsi publicades per institucions i particulars a nivell estatal i internacional (ex. Comas Solà, 1905; De la Baume, 1904). Una contribució molt més singular va ser la de l'*Instituto Geográfico y Estadístico* que va publicar un volum amb les coordenades revisades de tots els vèrtex de la xarxa geodèsica a les zones de totalitat (Coordenadas, 1905), que simplificava abastament les tasques de posicionament de totes les comissions, nacionals i estrangeres, instal·lades a Espanya. Específicament, es varen revisar tots els vèrtex de les illes Balears. La Fig. 1 presenta un fragment d'un mapa que acompanya l'obra i mostra la posició dels diferents vèrtex a Mallorca.

Respecte als recursos legals que disposà l'estat, el primer fou l'atorgament de permisos d'entrada gratuïts (exempció de taxes de duana) a tots els instruments aportats per les comissions estrangeres i l'agilització dels tràmits mitjançant la participació de les ambaixades i consolats d'Espanya. Un altre va ser l'atenció *in situ* a les expedicions. Encara pocs dies abans de l'eclipsi (10 d'Agost), el ministre de governació va remetre la següent Reial Ordre als governadors civils:

«Enviadas numerosas comisiones extranjeras por sus respectivos gobiernos para verificar en diversas provincias de nuestra nación observaciones y estudios científicos sobre el eclipse solar que ha de tener lugar el día 30 del actual, y constituidas las mismas por personal de singular relieve en la ciencia que cultivan, cuyos nombres han sido comunicados y

recomendados de un modo especial al ministro de Estado por los representantes diplomáticos de los países á que pertenecen, á fin de que por nuestro Gobierno se les faciliten cuantos medios y auxilios puedan conducir al mejor desempeño de su importante misión, me complazco en comunicar á V. S. que el propósito del Gobierno de S. M. es, no solamente contribuir desde luego, y así ha de entenderlo V. S., en toda la medida de sus fuerzas, á que las comisiones científicas extranjeras puedan realizar sus observaciones y estudios de la mejor manera posible, facilitándoles cuantos medios y auxilios puedan en este orden necesitar, sino que, estimando en cuanto vale la representación que ostentan, el mérito de su obra y las dotes relevantes que concurren en los individuos que las constituyen, deseo y encargo con empeño decidido que por V. S., por los alcaldes de las poblaciones en que se instalen y por cuantos ejercen funciones públicas de la misma índole, les sean además guardados toda suerte de respetos y consideraciones personales, en el grado necesario para que su estancia entre nosotros resulte tan grata para los enviados científicos extranjeros como ha de ser útil para la ciencia el resultado de su misión.»

Per tant, l'estat posava la seva administració a disposició dels observadors. També es va disposar que el servei de telègrafs donés servei als punts d'observació de les comissions espanyoles i estrangeres oficialment desplaçades a la península amb la instal·lació de línies fins als punts d'observació, com així es va fer. Encara més, els dies anteriors a l'eclipsi (del 27 al 31 d'agost), a les 9:30 del matí, l'*Observatorio Astronómico* servia pel mateix telègraf senyals de temps perquè totes les comissions poguessin sincronitzar els rellotges al temps del meridià de Greenwich. Aquests serveis de telègrafs només es van disposar a la península i suposem que no van estendre's a les Balears per problemes tècnics. Segurament existia algun enllaç que no permetia el pas instantàni dels senyals i que feia perdre tot el sentit a la utilització del telègraf per donar l'hora.

3 La preparació dels jesuïtes

Comentari a part, que afecta directament a Mallorca, mereix el desplegament científic realitzat per la Companyia de Jesús en ocasió d'aquest eclipsi. Aquest orde va reunir a Espanya als seus millors astrònoms de tot Europa i, basada en les seves residències i col·legis, va desplegar punts d'observació al llarg de tota la zona de totalitat de la península Ibèrica i Ma-

llorca. No va ser una casualitat i també podem adduir varies circumstàncies per aquest fet. La primera va ser la fundació de l'Observatori de l'Ebre, que sembla que és el lloc on va generar-se la primera idea del desplegament. Aquest observatori, acabat d'inaugurar (de fet, es va accelerar la seva construcció per tenir-lo en condicions per observar l'eclipsi), es trobava a la zona de totalitat i el seu objectiu era l'estudi de la relació física Sol-Terra (Cirera, 1905; Batlló, 1995; Batlló i Roca, 2005). Per tant, l'eclipsi era un moment important per a la seva recerca. Sembla que el seu director, Ricard Cirera, va pensar que seria bo impulsar i coordinar totes les observacions realitzades a les diferents cases de l'orde a la zona de totalitat. Posada la idea en coneixement dels superiors, es va dissenyar un projecte més ambiciós i el mes d'octubre de 1904 es feia una reunió a l'Observatori de l'Ebre on es discutia un desplegament de científics jesuïtes de tota Europa. Com a resultat de la reunió es publicà una memòria amb instruccions molt especialment dirigides als col·legis dels jesuïtes (Observatori, 1904). Cal apuntar que en el pla del programa d'observacions dissenyat pels jesuïtes, donat el nombre dels seus especialistes sobre el tema, es posava especial interès en les observacions magnètiques i elèctriques.

Una altra raó, molt més de fons, pel desplegament científic realitzat pels jesuïtes la podem torbar en el *Motu Proprio* del papa Lleó XIII del 14 de març de 1891, vindicant la participació de l'Església en el desenvolupament de les ciències positives. Aquest document va fomentar un corrent positiu i el floriment de diverses iniciatives científiques en el si de l'Església de les que els jesuïtes, amb la seva llarga experiència i dedicació a aquests tipus d'estudis, hi van tenir part important.

4 L'eclipsi a Mallorca

Un dels llocs afavorits pel desplegament de les comissions fou Mallorca. Ja l'eclipsi de 1860 es va observar des de Mallorca i Eivissa (Aguilar, 1860: 181-84, 246); però mai abans en la seva història s'havia donat una concentració de científics tant elevada. Per produir-la van ajuntar-se l'interès per la situació geogràfica del lloc i algunes casualitats. Entre les grans comissions identificades que van triar Mallorca hi trobem una oficialment enviada pel govern britànic, dirigida pel llavors ja molt famós Sir Norman Lockyer (1836-1920), el descobridor de l'heli. Era molt potent, tant pel nombre i qualitat dels científics com per la qualitat dels instruments d'observació que desplegava i disposava d'un creuer de la marina de guerra

anglesa (HMS Venus) pel seu servei. Hi havia una segona expedició anglesa formada per membres de la *British Astronomical Association*, i una tercera d'escolesa. També hi havia una comissió suïssa, dirigida per Raoul Gautier (1854-1931) i, finalment, una comissió dels jesuïtes, sota la direcció de Josep Algué (1856-1930). A part d'aquestes grans comissions, també hi havia altres grups molt més reduïts d'alemanys i italians (March, 2005). Els resultats de totes aquestes expedicions, publicats en diferents revistes, han estat recentment reeditats per Pons i Amengual (2005). En canvi, sembla que cap comissió important va triar l'illa d'Eivissa per instal·lar-s'hi, fet que ens resulta curiós donat que les condicions d'observació havien de ser tant bones com les de Mallorca. L'explicació més plausible seria que Mallorca disposava d'unes millors infraestructures.

La importància de les comissions estrangeres i dels resultats obtinguts s'analitza a l'article següent d'aquest volum. Aquí ens centrarem en les comissions i grups nacionals, i en tota aquella gent de Mallorca que va participar en les observacions i ajudaren a les diverses comissions, tant pel que respecte a la solució dels problemes materials i els tràmits administratius com a les seves contribucions científiques.

5 Les col·laboracions amb les comissions estrangeres

Començarem per referir-nos a la comissió escocesa, que des del primer moment havia triat l'illa de Mallorca com a base dels seus estudis i va ser ajudada per l'advocat Enric Sureda (1858-1935), llavors administrador del patrimoni de l'estat, que va cedir el castell de Bellver perquè instal·lessin els seus instruments per a les observacions. Amb aquesta comissió sabem, per la premsa de l'època, que hi va col·laborar el fotògraf i cineasta mallorquí Josep Trullol (1868-1949), que va fer-se càrrec de la filmació del desplaçament de l'ombra de la Lluna sobre la terra. No han tingut cap èxit els esforços per trobar aquest film que, amb molta probabilitat, s'haurà perdut.

La comissió oficial anglesa va arribar a Mallorca gairebé per casualitat, donat que el seu primer destí era la costa de Tunísia; però el zel d'un funcionari francès, que va decidir que no podien instal·lar-se prop d'instal·lacions militars, els va desviar a Palma. En aquest cas, via el vice-cònsol britànic a Palma, Bartolomé Bosch, van contactar amb Ferran Trullol, marquès de la Torre, que va cedir-los els terrenys del vell velòdrom de Son Espanyolet perquè s'instal·lessin. El mateix report final d'aquesta comissió (Lockyer, 1907) dona les gràcies explícitament a altres persones, començant pel capità

general, R. Ortega y Diez, el governador civil, H. E. Benito del Campobell, el coronel d'enginyers Ramon Taix i el capità d'artilleria Rafael M. de Ysasi (no sabem exactament quina va ser la participació d'aquests dos), el capità del port José Pidal i l'alcalde de Palma Sr. Font y Monteros. El mateix informe ens comenta que l'alcalde de Palma va enviar membres de la policia municipal perquè es fecin càrrec de la vigilància de les instal·lacions, i que els dies abans de l'eclipsi es regava el sòl al voltant del velòdrom per reduir la pols que podia afectar els instruments (Lockyer, 1905). No tenim constància, però, de mallorquins que col·laboressin directament amb les observacions. Potser el coronel Taix i el capità de Ysasi van col·laborar en algunes; però no n'ha quedat cap constància en els informes escrits d'aquesta expedició, tot i que són força detallats.

La comissió formada per membres de la *British Astronomical Association* sembla que no va rebre cap ajut especial. De fet, tot i ser molt nombrosa, no tenia un pla de treball definit com el d'altres comissions, sinó que es tractava més bé d'una suma d'individualitats. Part dels seus membres podrien classificar-se més bé com a turistes científics. Com la majoria de les expedicions, s'allotjaven al Gran Hotel de Palma i, majoritàriament, van realitzar les seves observacions des del terrat de l'edifici.

La comissió suïssa va arribar guiada per Eduard Fontserè (1870-1970), astrònom, meteoròleg, i bon coneixedor de Mallorca donat que la seva esposa era mallorquina i ell mateix hi passava llargues temporades a l'estiu. Però Fontserè vivia habitualment a Barcelona ja que era catedràtic de la Universitat, i va ajudar-se d'un altre mallorquí per a tots els treballs preliminars. Es tractà de Jordi Anckermann. No en sabem gran cosa d'ell i, en canvi, va jugar un paper destacat en aquesta i altres iniciatives científiques a Mallorca fins a la Guerra Civil. Sabem que son pare va ser Ricard Anckermann (1842-1907), pintor i director de l'Escola de Belles Arts. Jordi, en aquell temps, també n'era professor, a més, era membre de la *Société Astronomique de France* i de la *Société Belge d'Astronomie* i tenia experiència en l'observació dels eclipsis doncs havia participat a l'observació de l'eclipsi de 1900 a Elx. Més tard, als anys trenta, encara trobarem a Jordi Anckermann al front del Servei Meteorològic Balear, sostingut per la Diputació.

Al Fons Fontserè, preservat a la Cartoteca de Catalunya, es conserven les cartes que van creuar-se Fontserè amb Gautier i Anckermann per a la preparació de l'eclipsi. Gautier va posar-se en contacte amb Fontserè per demanar-li quin seria el millor lloc per observar l'eclipsi. Gautier, en un primer moment va pensar en Burgos, on es produí la concentració més gran

de la península; però Fontserè el convencé de traslladar-se a Mallorca, on les condicions d'observació eren igual de bones. Alhora, Fontserè es posà en contacte amb Jordi Anckermann, que fou qui realment proposà els llocs possibles i s'encarregà de que la infraestructura necessària es trobés a lloc. Una altra vegada trobem al marquès de la Torre que va cedir el seu predi de Santa Ponça perquè s'instal·lés l'instrumental de la comissió.

Pel que sabem, Jordi Anckermann era un bon astrònom amateur i la seva col·laboració amb la comissió suïssa va tenir un contingut científic. Tant és així que apareix com a coautor del report final que va elaborar la comissió (Gautier *et al.*, 1905). En aquest document s'explicita que Anckermann, a part de preparar els detalls de la vinguda de la comissió a Mallorca, es va adherir a la mateixa des del mateix dia que van arribar, el 18 d'agost. Durant l'observació de l'eclipsi es va fer càrrec d'un instrument que ja havia utilitzat Gautier per a l'observació de l'eclipsi de 1900. Es tractava d'un telescopi doble de 79 mm d'obertura i 89 cm de focal, sobre muntatge paral·làctic. Una ullera servia per a l'observació òptica i l'altra, dotada d'un prisma de flint, per a l'observació espectroscòpica. Amb aquest instrument, Anckermann va ser l'encarregat d'observar i anotar els contactes. A la Fig. 2 veiem a Jordi Anckermann amb l'aparell descrit. Fontserè, que no va arribar de Barcelona fins el dia 29, es va fer càrrec de les observacions de física terrestre: temperatura, ombres volants, etc. Encara ens relata Gautier que la família Lull, masovers de la finca, va organitzar l'observació del comportament dels animals i que el tinent Juan Cornejo, cap de la guàrdia civil d'Andratx, que havia estat enviat amb dos guàrdies més per ajudar l'expedició (veiem novament el desplegament realitzat per les autoritats), es va fer càrrec d'anotar tots els instants de les observacions (contactes, moments de les fotografies, etc.) amb un cronòmetre marí de Barraud, núm. 1680, propietat d'Anckermann.

6 Algué i la comissió dels jesuïtes

Finalment, ens queda parlar de la comissió dels jesuïtes, presidida pel català Josep Algué (1856-1930) que, en aquell moment, era el cap del Servei Meteorològic filipí. Es tracta de l'única gran comissió espanyola que va instal·lar-se a Mallorca. Va ser demanada pel bisbe de Mallorca, Pere Campins, gran afavoridor del desenvolupament dels estudis positius a la seva diòcesi, com ha estudiat March (2001) i va instal·lar-se al seminari de Sant Pere. De fet, la crònica de la diòcesi (Crònica, 1905) ja ens indica que la

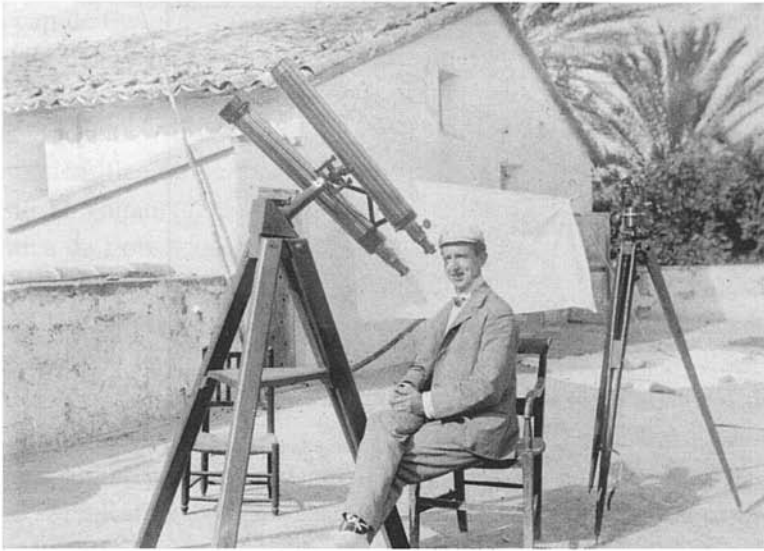


Figura 2: Jordi Anckermann amb el telescopi doble que va utilitzar per a les observacions de l'eclipsi total de Sol. Darrere seu poden veure's unes teles blanques posades al mur i a terra que havien d'utilitzar-se per estudiar les anomenades ombres volants. (Fotografia conservada al Fons Fontserè, dipositat a la Cartoteca de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya.)

Figure 2: Jordi Anckermann with the double telescope used to observe the total solar eclipse. In the background, we can see the white sheets on the wall and on the ground to observe the shadows-bands. (Picture preserved in Fons Fontserè, at Cartoteca de Catalunya, Institut Cartogràfic de Catalunya.)

intenció del bisbe Campins al convidar els jesuïtes era preparar el camí per a un futur observatori astronòmic i meteorològic al Seminari.

Els documents consultats no semblen indicar que la intenció d'Algué, al venir de Filipines a la península per a l'observació de l'eclipsi, fos des d'un primer moment la d'instal·lar-se a Mallorca. De fet, Algué (vegeu una imatge seva a la Fig. 3) va venir a Europa per assistir al congrés internacional de meteorologia d'Innsbruck (Algué, 1905), que va celebrar-se els primers dies del mes des setembre de 1905. Aprofitant l'avinentesa de l'eclipsi, Algué també va ser comissionat pel govern nord-americà administrador de les Filipines per estudiar el fenomen natural on millor cregués convenient. Sembla que el seu objectiu era observar l'eclipsi des de l'Observatori de l'Ebre, a Roquetes, Baix Ebre, dirigit pel que havia estat col·laborador seu a Manila, Ricard Cirera; però suposem que la possibilitat oferta pel bisbe Campins a la companyia de Jesús va fer pensar al seus superiors en estendre la línia d'observacions fins a les Balears, i la presència a la península d'Algué, científic de reconeguda capacitat organitzadora i amb experiència en aquests temes (Algué, 1901), el va fer candidat idoni a dirigir-la.



Figura 3: Josep Algué Sanllehí en un dibuix de quan era director a l'Observatori de Manila. (de Puig, 1930).

Figure 3: Josep Algué Sanllehí portrayed when he was director of the Manila Observatory (de Puig, 1930).

El grup triat per Algué per ajudar-lo a l'observació va estar format per Josep Lleonart (1851-1920), Vicenç Munner (1866-1937), Estanislau Domènech (1868-1954), Ferran Fuster (1878-1946) i Juan Sallaberry (1871-1945), tots jesuïtes. Dona la sensació de ser un grup *de fortuna*. Com hem dit, el desplegament dels jesuïtes va ser molt important a tota la península i, decidida la vinguda d'Algué a Mallorca, es devia fer difícil assignar-li personal d'algun observatori de la Companyia, doncs ja estava tot assignat a altres tasques dintre del pla d'observació dissenyat. Així, podem pensar que Algué, un gran organitzador i gestor com ja hem dit, trià el personal que troba disponible i li semblà de més confiança. Així, Lleonart, Munner, Domènech i Fuster eren o havien estat professors de ciències al col·legi dels jesuïtes de Casp, a Barcelona. Sallaberry era argentí i en aquell moment es trobava al Col·legi Màxim de Tortosa per acabar els seus estudis de teologia. Mitjançant una consulta a l'arxiu de la província tarraconense de la Companyia de Jesús hem documentat que ja abans de venir a Espanya havia estat professor de ciències a Argentina i va continuar tota la seva vida en aquests temes. De fet, a la premsa mallorquina de l'època es publiquen detalls bastant confosos sobre l'organització de l'expedició. En algunes notícies s'apunta a Lleonart

com a cap de l'expedició. De fet, en aquell moment era el prefecte d'estudis al col·legi dels jesuïtes de Casp, a Barcelona i, seguint *l'escalafó*, efectivament li tocava presidir el grup. En aquell moment i dintre l'estructura de la província jesuïta, Algué no era més que un visitant. No treu tot això que la direcció científica de l'expedició estès en mans d'Algué. També hi ha molta confusió al voltant de Sallaberry. Es diu que es l'encarregat de la secció magnètica de l'observatori de l'Ebre i, ben cert, que no ho era. Com a estudiant, oficialment no tenia relació amb l'observatori. No treu això, però, que donades les seves inquietuds científiques, efectivament col·laborés en les tasques que s'hi feien durant la seva estada a Tortosa.

A la comissió d'Algué va afegir-se a Palma un grup nombrós de sacerdots i religiosos mallorquins, professors al Seminari Diocesà i tots relacionats amb les ciències positives. Van ser Antoni Canals, Ildefons Rullan (1856-1911), Rafael Cifre, Joan Aguiló (1860-1924), Andreu Nicolau, Emili Sagristà (1875-1963), Francesc Pou, Guillem Oliver, Joan Garau, Sebastià Esteve, Joan Quetglas, Bartolomeu Caldentey i Bartolomeu Bordoy. També va col·laborar en les observacions l'arquitecte Joan Rubió, que aquells dies es trobava a Mallorca per supervisar les obres d'un nou temple, a Son Servera. Com ja hem dit, darrera aquest desplegament hi rau l'interès del bisbe Campins per fomentar l'estudi de les ciències positives a la seva diòcesi, seguint el *Motu Proprio* de Lleó XIII, i l'eclipsi, amb l'ajuda dels jesuïtes, era una molt bona oportunitat per fomentar l'astronomia. De fet, uns mesos després de l'eclipsi, el mateix bisbe va fer realitat la creació d'un observatori astronòmic diocesà sota la direcció de Canals (Campins, 1905).

Els objectius que va fixar-se la comissió no contemplaven observacions astronòmiques molt importants. De fet, el principal telescopi de que es disposava era propietat del Seminari i encara es conserva (a la Fig. 1 de la pàg. 86 d'aquesta monografia es mostra a Emili Sagristà fotografiat amb aquest telescopi). Es tractava d'una ullera amb muntatge paral·làctic, no molt adient per fer observacions de la corona. De fet, devia utilitzar-se principalment per observar els temps dels quatre contactes. Els objectius es centraven més en les observacions meteorològiques i, principalment, en les magnètiques. Algué va portar des de Manila un magnetòmetre Dover (també conegut com Elliot), núm. de sèrie 28. Aquest era l'instrument patró de l'observatori i a Espanya només n'hi havia dos d'iguals: un a l'Observatori de l'Ebre i l'altre a l'Observatori de San Fernando (Batlló *et al.*, 2002; Batlló, 2005). Es tractava d'un instrument molt precís per a la seva època; dels millors que podien trobar-se en aquest camp (Fig. 4). L'objectiu era mesurar la variació de la

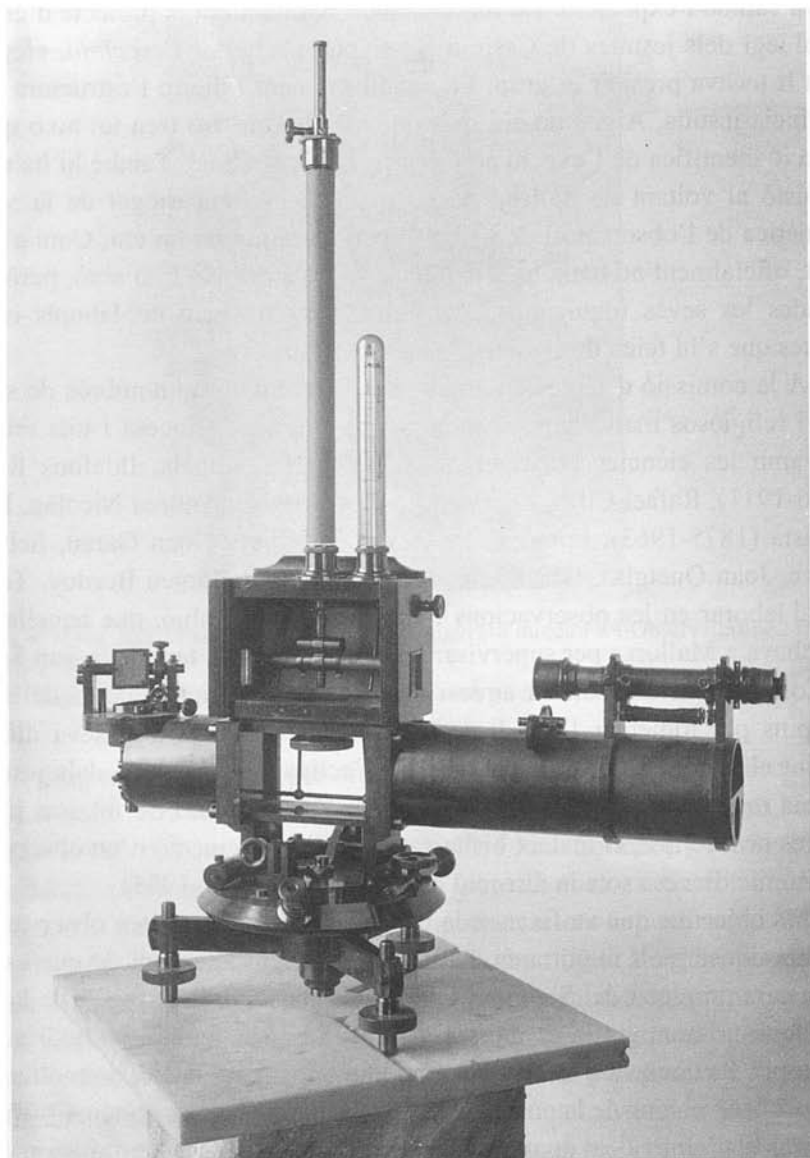


Figura 4: Magnetòmetre Elliot núm. 155 de l'observatori de l'Ebre. Aquest instrument és exactament igual que l'utilitzat per Algué (núm. de sèrie 28) a les observacions de la declinació magnètica realitzades des del terrat del seminari de San Pere, a la ciutat de Palma (fotografia conservada a l'arxiu de l'Observatori de l'Ebre).

Figure 4: Elliot Magnetometer Núm. 155 property of the *Observatory del Ebre*. This device is exactly equal to the magnetometer used by Algué (serial number 28) during his measurements of magnetic declination at the flat roof of the San Peter Seminary in Palma city (picture saved at the files of *Observatory del Ebre*).

declinació del camp magnètic durant l'eclipsi i comparar-ho amb les mesures que s'estaven fent a l'Observatori de l'Ebre, a Vinaròs i a Burgos. Aquestes mesures, a més, havien de complementar les mesures d'electricitat atmosfèrica que també es feien a molts indrets; entre altres, a la mateixa Palma (Elster *et al.*, 1906) i responien a la crida general feta per L. Bauer (1865-1932), director del departament de magnetisme terrestre de la *Carnegie Institution*, de Washington, i una de les eminències del seu temps en aquest tema, per aquest tipus d'estudis durant l'eclipsi (Bauer, 1904).

Dissortadament, tot i que Algué va fer constar que estava preparant un report sobre el treball fet, aquest mai es va publicar. A més, l'observatori de Manila fou destruït durant la Segona Guerra Mundial i la documentació que pogués existir s'ha perdut. Només ens queden els curts informes que ens dona Cirera (1905) o el butlletí del bisbat de Mallorca (Crònica, 1905).

Pels documents citats sabem que es disposava d'un número important d'instruments (copiem directament de Crònica, 1905): teodolit brúixola i actinògraf d'Algué, barògraf, termògraf i higrògraf Richard, dos anemòmetres, un cronòmetre gran i un altre de petit, dos rellotges de precisió, termòmetres de màxima i mínima, termòmetre directe, psicròmetre, càmera fotogràfica de tres moviments (a càrrec de Munner), magnetòmetre Elliot (a càrrec de Sallaberry), veràscop, càmeres fotogràfiques convencionals, telescopi de nou polzades, càmera fosca per a projeccions, ullera terrestre-celest, baròmetres d'observació directa, agulles de declinació i polímetre de Lambrechts. Com veiem, un molt bon desplegament per a la observació meteorològica i no tant important per a les astronòmiques. De tota manera, van observar-se els quatre contactes amb precisió i ens ha arribat una fotografia de la corona que reproduïm a la Fig. 5.

7 Altres observadors i col·laboradors

Els components de la comissió d'Algué i els col·laboradors amb les comissions estrangeres no van ser els únics mallorquins i espanyols, en general, a fer observacions de l'eclipsi. Va haver-hi molts altres. La premsa és la principal font d'informació en aquest cas. Alguns dels observadors eren professionals, com Joaquim Botia i Sebastià Font, professors de l'Institut General i Tècnic de Palma, que van assegurar les observacions meteorològiques ordenades per l'*Observatorio Central Meteorológico* mitjançant una circular. Ja dies abans de l'eclipsi havien de fer-se observacions addicionals a les dues observacions diàries establertes, i el mateix dia de l'eclipsi, espe-

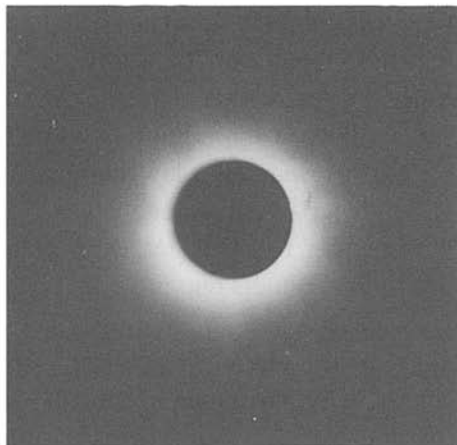


Figura 5: Fotografia de la corona solar obtinguda per V. Munner, membre de la comissió jesuïta vinguda a Palma, des del terrat del seminari de Sant Pere (fotografia conservada a l'arxiu de l'Observatori de l'Ebre).

Figure 5: Picture of the solar corona obtained by V. Munner, member of the jesuit comission that came to Palma, from the flat roof of Sant Pere Seminary (Picture preserved at *Observatori de l'Ebre*).

cialment a l'hora en que es produïa, havien de fer-se observacions quasi continues. A més, els dos són citats per Gautier com a persones que els van ajudar. Ricard Anckermann, pare de Jordi, va pintar una aquarel·la reproduint els colors del paisatge durant l'eclipsi des de la seva finca de Son Rapinya, que va utilitzar Gautier per completar les seves observacions sobre aquest tema (Gautier, 1905: 671). Un altre col·laborador, que va dibuixar la corona solar des del moll de Palma, va ser Fernando Estada (Gautier, 1905: 667). Encara tenim notícia d'altres observadors, com O. Marroig (pel llinatge podríem pensar que era familiar de l'esposa de Fontserè, M. Marroig) que va fer un dibuix de la corona a Cas Català publicada en color a la portada del núm. 284 de la revista barcelonesa de divulgació científica "El Mundo Científico" pocs dies després de l'eclipsi. Citarem també el diari La Almudaina que el dia 1 de setembre publicà observacions de l'efecte de l'eclipsi sobre les funcions fisiològiques del cos humà signades per M. Berga.

Per acabar, encara podem citar dos exemples més de les mesures preses des de l'Administració. La primera, que es va posar a disposició de totes les comissions que ho demanessin tendes de campanya de l'exèrcit (encara que a Mallorca sembla que no van fer falta). La segona, que l'alcalde de Palma va demanar als tallers i factories que no fessin fums el dia de l'eclipsi per no entorpir les observacions; cosa que es va respectar sense cap imposició especial, demostrant l'interès general de tota la població.

8 Conclusions i epíleg

Per a una valoració general de què va representar l'eclipsi del 30 d'agost de 1905 podem reproduir directament la que va fer Mitchell uns anys més tard (1929):

«Si algú hagués d'enumerar els problemes relacionats amb els eclipsis que van ser atacats el dia de l'eclipsi, es faria necessari enumerar totes i cadascuna de les possibles línies d'investigació que pot trobar una solució mitjançant observacions durant la totalitat, perquè degut al gran nombre d'astrònoms instal·lats al camp era ben cert que cap mode d'atac va oblidar-se. Cap eclipsi del passat havia mai atret tants astrònoms per a la seva observació, i en el futur, cap eclipsi durant la pròxima generació reunirà una combinació tant variada de científics per seguir la seva traça.»

Tot i els anys que han passat des del moment en que van escriure's aquestes frases, és ben cert que segueixen mantenint la seva vigència.

En aquest treball hem repassat molt especialment la contribució dels mallorquins, i espanyols en general, a l'observació i estudi de l'eclipsi total de Sol del 30 d'agost de 1905. Hem vist que, a nivell nacional i dintre dels recursos existents a l'època, va ser destacada. A Mallorca només va arribar una gran comissió espanyola i el seu desplegament no podia comparar-se al desplegament d'algunes comissions estrangeres, que utilitzaren instruments realment complexos. Van saber, però, buscar una àrea de treball, la influència sobre el camp magnètic, que els permetia realitzar un treball d'interès tot i la manca de grans instruments. A més, la seva vinguda es va fer amb la segona intenció de que després es pogués crear un observatori del Seminari. També, el contacte amb els científics estrangers va suposar un revulsiu a la societat mallorquina de l'època. No sembla, però, que a part de l'observatori del Seminari (que va tenir una vida més aviat lànguida), obrís noves línies en el desenvolupament de la ciència a Mallorca.

La quasi totalitat de les publicacions resultants del treball de les expedicions científiques estrangeres ha estat recopilat i reeditat per Pons i Amengual (2005). Dissortadament, els resultats científics no foren de l'entitat que s'esperava donades les dimensions de la mobilització realitzada al voltant de l'esdeveniment. Si més no, els avenços, tot i produir-se, no foren notícia de primera pàgina. I una part important de la falta de resultats ha d'atribuir-se al simple factor meteorològic. A una bona part dels llocs d'observació, la visió del Sol va veure's enterbolida per la presència de nú-

vols. No deixa, però, la commemoració dels cent anys d'aquest eclipsi de ser una bona ocasió per reflexionar sobre els avenços i la difusió social de la ciència.

Referències

- Aguilar, A. (1860). "Eclipse de Sol del 18 de Julio de 1860", *Anuario del Real Observatorio de Madrid*, vol. II - 1861, 171-257.
- Algué, J. (1901). *Total Eclipse of the Sun: May 18, 1901*, Manila, Manila Observatory Printing Office, 12 p. + lám.
- Algué, J. (1905). "El congreso meteorológico de Innsbruck (Austria). 9-15 Septiembre, 1905", *Razón y Fe*, vol 12, 479-484.
- Batlló, J. (1995). L'Observatori de l'Ebre, *Revista de Física*, Vol. 1, núm. 8, 41-46.
- Batlló, J.; Canas, J. A.; Vidal, F. (2002). Inventory of Spanish old magnetic observatories and instruments: Preliminary results, *Beiträge zur Geschichte der Geophysik und Kosmischen Physik*, Band III, Heft 2, 226-241.
- Batlló, J. (2005). *Catálogo-Inventario de magnetómetros españoles*, Madrid, Instituto Geográfico Nacional, [en premsa].
- Batlló, J.; Roca, A. (2005). L'any dels Observatoris, *Revista de Física*, Vol. 3, núm. 9, 44-50.
- Bauer, L. A. (1904). "Appeal for co-operation in magnetic and allied observations during the total solar eclipse of August 29-30, 1905", *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, vol. IX, 134.
- Campins, P. (1905). "Edictum novi cursus academici, et erectionis speculae astronomicae in Seminario", *Boletín Oficial del Obispado de Mallorca*, vol. XLV, núm. 13, 145-150.
- Cirera, R. (1905). *Notice sur l'Observatoire et sur quelques observations de l'éclipse du 30 Août 1905*, Mémoires de l'Observatoire de l'Ebre, no. 1, Barcelona, Gustavo Gili.
- Comas Solà, J. (1905). *El eclipse de Sol del 30 de agosto de 1905*, Barcelona, ediciones científicas de J. Poch, 36 p.
- Comas Solà, J. (1906). "El eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905", *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. 5, 479-512.
- Coordenadas (1905). *Coordenadas geográficas de puntos comprendidos en la zona de la totalidad del Eclipse de Sol de 30 de Agosto de 1905*, Madrid, Instituto Geográfico y Estadístico, 422 p. + 21 lám.
- Crònica (1905). "Crònica de la Diòcesis", *Boletín Oficial del Obispado de Mallorca*, vol. XLV, núm. 15, 210-214.
- De la Baume Pluvinel, A. (1904). "La prochaine éclipse totale de Soleil (Observations à faire)", *Bulletin de la Société Astronomique de France*, vol 18, 513-525.
- Garrido, R. (1905). *Eclipse total de sol del 30 de Agosto de 1905: observaciones hechas en Carrión de los Condes (Palencia)*, Granada, Observatorio de Cartuja.
- Gautier, R.; Pidoux, J.; Forel, F. A.; Anckermann, J. (1905). "L'éclipse totale de Soleil de 30 aout 1905. Observations de la mission astronomique suisse a Santa Ponz (Ile de Majorque)", *Arch. des Sc. Phys. et Nat.*, vol. XX, 650-674 (reproduït a Pons i Amengual, 2005: 111-142).
- Íñiguez, F. (1900). *Observatorio astronómico y meteorológico de Madrid: Observaciones del eclipse total de sol del 28 de Mayo de 1900 verificadas en Plasencia por la Comisión oficial*, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, 43 p.

- Íñiguez, F.; Azpiazu, U.; Arcimis, A. T. (1906). *Eclipse total de sol del 30 de Agosto de 1905: Reseña de los trabajos efectuados para su observación*, Madrid, Instituto Geográfico y Estadístico, 40 p. + 3 lám.
- Lockyer, W. (1905). The Total Solar Eclipse August 30. (I) The Solar Physics Observatory Expedition, *Nature*, vol. 72, 457-460 (reproduït a Pons i Amengual, 2005: 107-110).
- Lockyer, N. (1907). Report of the Solar Eclipse Expedition to Palma, Majorca, August 30, 1905, *Solar Physics Committee*, 1-66 (reproduït a Pons i Amengual, 2005: 23-88).
- March, J. (2001). Mossèn Alcover i el món de la ciència. La creació del llenguatge científic català modern, Palma de Mallorca, Lleonard Muntaner Editor, 506 p.
- March, J. (2005). "Les publicacions dels científics sobre l'eclipsi total de Sol del 30 d'Agost de 1905 vist des de Mallorca". A: Pons, G.; Amengual, A. (ed.), *L'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. Els observadors estrangers i els seus treballs*, Palma, Govern de les Illes Balears, 13-22.
- Mitchell, S. A. (1929). "Eclipses of the Sun", a Eberhard, G; Kohlschütter, A.; Ludendorff, H. (ed.): *Handbuch der Astrophysik (Band IV: Das Sonnensystem)*, Berlin, Verlag von Julius Springer, 231-357.
- Observatori (1904). *Instrucciones para la observación del eclipse total de Sol del 30 de Agosto de 1905*, Tortosa, Observatorio del Ebro, 19 p. + lám.
- Pons, G.; Amengual, A. (ed.) (2005). *L'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. Els observadors estrangers i els seus treballs*, Palma, Govern de les Illes Balears, 291 p.
- Puig, I. (1930). "El P. José Algué, S. J.", *Ibérica*, Vol. XXXIII, 392-396.
- San Fernando (1901). *Eclipse total de Sol del 30 de Mayo de 1900*, San Fernando, Establecimiento tipográfico de José A. Gay y Páez, 30 p. + 4 lám.
- Tarazona, A. (1904). *Memoria sobre el Eclipse total de Sol del día 30 de Agosto de 1905*, Madrid, Observatorio Astronómico de Madrid, 127 p. + lám.
- Vives, P. (1905). *Observaciones del Eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905 por medio de globos*, Madrid, Imprenta Memorial de Ingenieros, 8 p.
- Vives, P. (1906). *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905 por medio de globos*, Madrid, Imprenta Memorial de Ingenieros, 43 p.

Els observadors estrangers a la Mallorca de 1905: Publicacions derivades de les seves observacions

Joan March i Noguera

Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica
joanmarc@bitel.es

Resum: Per circumstàncies no sempre derivades de l'anàlisi científic de les condicions específiques en que es podrien desenvolupar les observacions entorn a l'eclipsi total de Sol del 30 d'agost de 1905, es va reunir a Mallorca el més important planter de científics, per investigar, que a qualsevol altre data de la Història de Mallorca. Així es trobaren Norman Lockyer, Andrew Crommelin, James de Graaf-Hunter, François Alphonse Forel, Raul Gautier, Giorgio Abetti, Giuseppe Lais, Julius Elster i Hans Geitel entre molts d'altres. Els científics contemplaren l'eclipsi de Sol i dugueren a terme les seves investigacions, malgrat les males condicions atmosfèriques, i publicaren els resultats a algunes de les revistes científiques més importants del moment com eren *Nature*, *Physikalische Zeitschrift* o *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*.

Summary: In the history of Majorca, the most important cadre of scientists gathered to investigate the same phenomenon is the one that congregated in the island, for circumstances not always derived from the scientific analysis of the specific conditions that would be found and could affect their investigations, to observe the total solar eclipse of August 30, 1905. Norman Lockyer, Andrew Crommelin, James de Graaf-Hunter, François Alphonse Forel, Raul Gautier, Giorgio Abetti, Giuseppe Lais, Julius Elster i Hans Geitel were some of the scientists that came. Despite the bad weather conditions, the scientifics could observe the eclipse and could carry out their investigations. The results were published in some of the most important journals of the time, as *Nature*, *Physikalische Zeitschrift* and *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*.

1

Perquè 1905 i perquè Palma de Mallorca?

Durant els mesos en els que hem estat preparant aquestes jornades ens hem estat demanant perquè Mallorca fou elegida com a lloc d'observació d'un nombre tan important de científics i perquè es va mobilitzar un nombre tan important d'ells arreu de tot el món. El perquè de l'elecció de Mallorca té algunes respostes de caràcter científic i algunes que són circumstancials; però el perquè de la gran quantitat d'expedicions científiques que sortiren a estudiar l'eclipsi total de Sol de 30 d'agost de 1905 amb relació a l'eclipsi de 1900 té una explicació gaire bé única: la durada de la totalitat. Així, mentre la totalitat de l'eclipsi de 1900 va tenir un minut de durada, el de 1905 va durar el triple (Soler, 2005).

Aquesta dada, coneguda, es clar, amb molta antelació, és la que va animar molts de grups de científics a plantejar-se la possibilitat d'organitzar una expedició per observar l'eclipsi. Calia pensar, des de la distància, que les troballes teòriques d'Albert Einstein (1879-1955) sobre la Relativitat especial i sobre la naturalesa de la llum havien pogut tenir alguna influència sobre aquesta mobilització. Però no va tenir res que veure amb el fet de que s'anessin tants de científics a emprendre les expedicions, ja que era unes troballes tan recents que no van influir de cap manera sobre el nombre d'expedicions, ja que la pràctica totalitat d'elles varen ser planejades des de molt de temps abans. Al contrari del que va passar a l'eclipsi de 1919, que la mobilització va ser animada per la formulació l'any 1915 de la teoria de la relativitat general i la possibilitat real de poder fer comprovacions de la mateixa en el moment de l'eclipsi. Conseqüentment, hi ha que dictaminar, finalment, que el motor principal de la mobilització a 1905 va ser la durada de la totalitat. Però a més, els astrònoms, els astrofísics i els físics en general ja havien impulsat les observacions dels eclipsis i la cooperació internacional per estudiar especialment la cromosfera, la corona solar i les repercussions que sobre l'atmosfera terrestre, és a dir, sobre els temps, podien tenir totes les variacions del comportament del Sol.

Així, l'astrònom americà George Ellery Hale (1868-1938) va reunir un grapat d'astrònoms de tot el món a la ciutat de Sant Louis l'any 1904, creant l'embrió del que seria a partir de 1918 la *International Astronomical Union*, i llançà una crida per a la cooperació internacional en la recerca solar. Hale, que rebria l'any 1913 la cèlebre carta d'Einstein instant als astrofísics a efectuar mesures de la deflexió de la llum a prop de les estrelles per l'efecte de la gravetat, fundà l'observatori del *Mount Wilson* a Califòrnia l'any 1905 amb el patrocini de la *Carnegie Institution* i es va convertir, sota els auspicis d'aquesta institució, en un dels paladins de la cooperació internacional per a la investigació solar. Paral·lelament, donat que la *Carnegie* estava disposada a impulsar la cooperació internacional en relació amb la recerca sobre el Sol, el físic americà Louis Agricola Bauer (1865-1932) director del *Departament of Terrestrial Magnetism* de la *Carnegie* va llançar un manifest publicat a la pàgina 134 del mes de setembre de 1904 a la revista que dirigia, *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, amb el títol de *Appeal for cooperation in magnetic and allied observations during the total solar eclipse of august 29-30, 1905*, deia el següent:

Those who are in position to take part in above cooperative work are earnestly requested to make the necessary

preparations and to put themselves in communication with the undersigned.

As this will be the best opportunity for some time to come to further test and observe the magnetic and electric phenomena which have been found to occur in connection with total solar eclipses, and as these phenomena are destined to play an important rôle in the theory of the variations of the Earth's magnetism and electricity, ascribed to outside forces, it is very much hoped that all countries through which or near which the belt of totality passes will organize and send in the field observing parties.

Owing to the minuteness of the expected magnetic effect, the burden of proof as to its association with the eclipse will largely consist, as in the two previous eclipses, in the connection of the times of the magnetic effects with the times of passage of the shadow cone at the various stations.

The observing parties, therefore, should be strung at intervals along as much of the entire belt as possible. The portion of the belt lying in North America will doubtless be sufficiently well covered. The Coast and Geodetic Survey will have an observing party in the extreme northern part of Minnesota, close enough to the beginning of the belt. The Department of International Research in Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution expects to have an observing party in Labrador near where the belt passes into the Atlantic Ocean. It is believed, furthermore, that the Canadian Government will have a party at a favourable location in Canada. It therefore remains to provide for observing parties in Spain and Africa

The above is merely a preliminary notification of the work proposed. Fuller details and suggested directions to be followed will be given later.

L. A. Bauer, Director.

*Address: Department of Terrestrial Magnetism,
The Ontario, Washington, D.C., U.S.A.*

Com que la resposta va ser molt positiva, Bauer va fer un segon manifest concretant les mesures a dur a terme per tots els grups que acceptessin la concertació. El manifest va ser publicat a les revistes més importants del món relacionades amb l'astrofísica i així el veiem publicat a *Nature* en el seu número de 10 d'agost de 1905 a la pàgina 342 i que transcriu resumidament:

*Proposed Magnetic and Allied Observations during
the Total Solar Eclipse on August 30*

In response to my appeal for simultaneous magnetic and allied observations during the coming total solar eclipse, co-

operative work will be conducted at stations distributed practically along the entire belt of totality and also at outsidestations, nearly every civilised nation participating..

These observations will afford a splendid opportunity for further the results already obtained. All those who are able to cooperate are invited to participate in this important work.

The scheme of work proposed embraces the following:

(1) Simultaneous magnetic observations of any or all of the elements according to instruments at the observer's disposal, every minute from August 29, 22h., to August 30, 4h., Greenwich mean astronomical time...

Era, a més, una bona ocasió per aplicar les tècniques en constant avanç en espectroscòpia, en fotografia i en la mesura de la ionització de l'atmosfera, tal com feren i recolliren en les seves publicacions.

Una obra espanyola de caràcter científic que va tenir una àmplia difusió en aquell moment va ser el treball del que era director de l'*Observatorio de Madrid* Francisco Íñiguez (1853-1922) titulat: *Observatorio Astronómico de Madrid: Instruciones para observar el eclipse total de sol del dia 30 de agosto de 1905* (1905). Aquesta obra, catalogada a les més importants biblioteques del món i en la que es donaven dades precises de les poblacions espanyoles que queien sota la franja de totalitat, va resultar summament interessant per a les persones que havien de prendre decisions sobre el lloc on instal·lar les expedicions. L'obra està citada en els treballs sobre els preparatius per desplaçar-se als llocs d'observació elaborats per les més de 40 expedicions científiques que varen tenir Espanya com a lloc d'observació.

Mallorca apareixia en tots els mapes on es representava la franja de totalitat quasi en el centre de la zona d'ombra en el seu pas pel Mediterrani, el que la feia una terra adequada des d'on fer-hi observacions; però, com veurem, el que algunes expedicions recalessin finalment a Mallorca va ser més a causa de la casualitat que com a resultat d'un detallat estudi de totes les circumstàncies que podien donar-se a Mallorca a finals del mes d'agost. Un factor secundari pels científics que tenien l'encàrrec de les institucions per a les que treballaven de dur a terme observacions durant l'eclipsi, però fonamental pels aficionats a l'astronomia o científics per lliure amb un cert esperit *d'aventura segura*, eren les infraestructures dels llocs on anar a fer les observacions (bones comunicacions, disponibilitat d'hotels,...) juntament amb una mescla de fama de bellesa, interès cultural, exotisme i seguretat. En totes aquestes coses, Mallorca en treia bona nota: Hi havia connexions diàries amb la península i setmanals amb França i Itàlia; el Gran Hotel s'havia

inaugurat l'any 1903 i s'havia publicitat el seu confort; l'Arxiduc Lluís Salvador (1847-1915) i altres viatgers científics havien donat a conèixer les belleses de l'Illa, així com les seves singularitats culturals i etnogràfiques. Si a tot això li sumem que Espanya en aquells moments aparentment podia donar una seguretat superior a la més exòtica Algèria francesa, tenim l'explicació del perquè centenars de viatgers de tota Europa es desplaçaren a Mallorca per contemplar l'eclipsi. Així, a Itàlia, França, Espanya i, fins i tot, al Regne Unit varen aparèixer anuncis publicitant viatges per contemplar l'eclipsi des d'Espanya i, dins aquesta, des de Mallorca. Els diaris i les revistes de l'època varen recollir aquest moviment de turisme científic-aventurer que va fer que es desplaçessin en direcció sud milers d'europaus del nord per contemplar un fenomen de la naturalesa, un eclipsi total de Sol, que va ser àmpliament anunciat des d'anys abans. Al número de desembre de 1904 del *Journal of the British Astronomical Association*,* concretament entre les pàgines 93 i 98, va aparèixer un informe a la junta de govern de l'associació del membre de la *Royal Astronomical Society*** i de la *B. A. A.*, G. F. Chambers (1841-1915), que va ser debatut durant mesos abans de prendre una decisió sobre el lloc a on viatjar per fer les observacions astronòmiques:

*THE TOTAL ECLIPSE OF THE SUN,
30TH AUGUST 1905, by G. F. Chambers, F. R. A. S.*

Since the last occasion on which I addressed the Association on the subject of the Solar Eclipse of 1905, I have made a great many inquiries of various people, and have conducted a considerable correspondence, and so have gathered up a good deal information which it may be well for me now to lay before

* *British Astronomical Association*. Aquesta entitat fou creada l'any 1890 per un grup d'homes i dones afeccionats a l'astronomia. Des d'aquesta data ha vingut agrupant a la majoria dels afeccionats a l'astronomia de la Gran Bretanya mitjançant agrupacions de caràcter local i a nivell de les distintes nacionalitats del Regne Unit, així com mitjançant diverses seccions especialitzades en els diversos fenòmens astronòmics en sentit ampli. Els fundadors de l'associació varen veure des d'un primer moment la necessitat de comptar amb una publicació en la que es poguessin veure reflectides les activitats de l'associació, els seus projectes, els informes dels seus membres així com articles de calat científic pròpiament dit, i així *Journal of the British Astronomical Association* s'ha mantingut fins a les hores d'ara des de la seva fundació l'any 1890.

** *Royal Astronomical Society*. Societat fundada l'any 1820 per un grup de maçons professionals de l'astronomia i que des d'aquesta època i fins a l'actualitat ha vingut agrupant els professionals de l'astronomia del Regne Unit mitjançant un sistema reglamentat de selecció dels candidats a socis.

the Members. I will not detail at great length what I have done, but will confine myself more especially to a summary of the chief results.

These may be ranged under three principal heads. It is to be understood that I am dealing only with the non astronomical part of the business; that is to say, that I am not touching in any way on observing work.

The three heads are as follows:- (1) Probabilities of climate (2) Routes to Spain; (3) Methods of travel...

...For these special arrangements will have to be made either by themselves or by the Eclipse Committee; and either on their own account privately or by contract, say, with a catering firm such as Cook and Son. All such matters as these will involve an immense amount of trouble and consideration (I speak with much experience), and the matter cannot be taken up too soon in the way of sketching out plans and details.

El debat va continuar, i així el constatem al *Journal* del mes de gener de 1905 a les pàgines 139 a 141 en les que, el en aquell moment president de la *British*, Andrew Claude de la Cherois Crommelin (1865-1939),¹ fa un informe personal en el que introdueix Mallorca com a alternativa possible.

THE COMING SPANISH ECLIPSE.

PROBABLE WEATHER CONDITIONS

By A. C. D. Crommelin, B. A., F. R. A. S.

Mr. Chambers paper in the last number of the "Journal" dealt in a general way with the weather prospects in various parts of Spain. It occurred to me that we might a more precise idea of these by studying the daily records extending over a period of several years, which are published in the Washington International Weather Bulletins. The records were taken about noon in Spain, or nearly the same time as totality, so that they seem well suited for our purpose...

I would suggest Palma, in as her anchorage instead of Valencia. The port of Palma was formerly shallow and only open to small vessels, but according to the "Encyclopaedia Britannica," Vol. 31, p. 451, "it has been so much improved that large merchant steamers can enter and remain in even rough weather, and foreign war vessels often visit the port." I think from this description that the anchorage will be amply sufficient for our purpose, and that ship could remain there as a floating hotel during the eclipse. In the event of there being too few names to admit of Mr. Chambers' scheme being carried

out, I think Majorca might still be occupied by going overland to Marseilles and travelling thence by a small French steamer specially engaged. A small steamer would suffice, since the voyage is short (24 hours, or less), and a calm sea probable. Such a steamer might, if the majority desired, make a little circular tour, visiting several Spanish and Italian ports. I have no accurate weather statistics for Palma, but I anticipate that the figures will not differ much from those for Barcelona. I am informed that the Balearic Isles are well worth a visit from their antiquarian interest and picturesque scenery...

La decisió d'anar o no Mallorca va estar en l'aire fins el darrer moment, mesurant-se les dades a favor i en contra, tant en el cas de la *British* com en el cas d'altres expedicions. Així, a l'informe que torna a fer G. F. Chambers, Mallorca competeix amb València, Burgos i La Corunya amb relació a les temperatures que històricament havien tingut aquestes ciutats en els mesos d'agost i setembre, dies amb nigs i dies amb pluja. Vegem el que es deia en el número següent del *Journal* del mes de febrer de 1905, en el que trobam dues referències, entre les pàgines 156 a 161. La primera diu:

...Mr G. F. Chambers then read a paper on "The Spanish Eclipse". Mr. E. Walter Maunder did not think there was much to add on the present occasion to what had already been said with regard to the preparations for observing the eclipse. The result of the circular sent out since the previous meeting had been conclusive, he thought, that it would be beyond their power to charter a special steamer...

...Then they found that the ordinary modes of communication with the island of

Majorca were sufficiently frequent, and by no means expensive. The return ticket between London and Majorca was about 15 l. 1st class, and 9l. or 9l. 10 s. 2nd class...

Entre les pàgines 164 i 166 trobam en Chambers que continua informant:

The Coming Total Eclipse of the Sun.
By G. F. Chambers, F. R. A. S.

In accordance with an announcement which I made at a recent Meeting of the Association, I have taken some steps to investigate the climatic conditions of certain Spanish towns which may be taken as furnishing a clue to the weather of localities likely to be visited by eclipse observers. The materials for this investigation, based on observations taken during four

years (1895-98), have been kindly supplied to me by Señor Iñiguez, of the Madrid Observatory, and the results (which apply to the months of August and September, taken together) are given in the following table:...

The conclusions which I draw from the figure here brought together are-

- (1.) That the north coast of Spain is no quite so hopelessly unpromising as previous information had led me to expect;
- (2.) That the heat likely to be experienced in the south of Spain is not after all so very formidable;
- (3) That if anybody is inclined to go the Balearics Islands, and to "rough it" the sky prospects there will be very good...

En el *Journal* de la *British* del mes d'abril de 1905 a les pàgines 240, 241 i 242, el futur president de l'associació (1906-1908), Edward Walter Maunder (1851-1928), membre de la *R.A.S.* i vicepresident de l'associació en aquell moment, fa un resum de les distintes alternatives possibles:

CORRESPONDANCE

The Total Solar Eclipse of August 30, 1905

The following details as to suitable stations from whence to observe the coming eclipse may probably be of use to intending observers.

The different regions suitable for occupation may be catalogued as follows:-1. The Coast of Labrador. 2. The North Coast of Spain. 3. The Interior of Spain, chiefly at Burgos and its neighbourhood. 4. The East Coast of Spain. 5. The Balearic Islands. 6. Algeria...

De Mallorca concretament diu el següent:

5. *The Balearic Islands.*- The ports from which lines of steamers run to Palma in Majorca are Barcelona and Marseilles. The steamers run four days a week from Barcelona and twice a week from Marseilles. The return fares from London by Barcelona are 17 l. 4s. 6d. via Calais, and 15l. 15s. 6d via Dieppe. By Marseilles the return fares are 13l. 1s 9d. Via Calais, and 11l. 12s. 9d. via Dieppe. These are first-class fares; second-class are about one fourth less. For those who prefer an all-sea route there are, of course, several lines of steamers running from England to Marseilles. Messrs. T. Cook and Sons have arranged a select conducted tour to Majorca at the inclusive fare of 33 guineas...

E. Walter Maunder

És a dir, els membres de la *British* no tenien gens clar on anar, però els seu president sí, i per això el grup més important va acabar a Mallorca encara que altres membres de l'associació varen anar a altres llocs com Burgos, Roquetes, Cistierna o Vinaroz.

Val la pena destacar que Chambers, autor dels exhaustius informes entorn el lloc més idoni per dur a terme l'observació de l'eclipsi, no ho va fer des de cap dels llocs que havia proposat sinó en mig de la mar des del iot *Aurora* a prop de Mallorca seguint la línia de l'ombra.

Veiem el que deia en concret la revista belga en llegua francesa *Ciel et Terre* (1880-) a les pàgines 275 i 276 del seu número de 16 de juliol de 1905:

De nombreux tourists anglais se rendront, paraît-il, dans les parages méditerranéens de l'Espagne pour y voir l'éclipse. La compagnie de navigation "Peninsular and Oriental" enverra à leur intention l'un de ses navires, l'Arcadia, dans la zone de totalité, et le capitaine fera arrêter le navire pendant deux heures au moins pour permettre aux passagers de contempler le phénomène à leur aise. C'est là une occasion unique de faire observations d'une éclipse totale de soleil avec un horizon complètement libre. L'Arcadia quittera le port de Tilbury le 25 août.

Vegem el que deia una altra publicació astronòmica, *The Observatory*,* a la pàgina 70 del número de gener de 1905:

The Total Solar Eclipse of August 30 next

Expeditions are beginning to be organized to observe this phenomenon. At a meeting of the Société Astronomique de France, The Comte de la Baume Pluvinel gave an address on the subject and mentioned the intentions of American astronomers to send observing-parties to Labrador, Spain, and Upper Egypt. The British Astronomical Association and the Liverpool Astronomical Society are arranging expeditions, as will be

* *The Observatory*, a monthly review of astronomy. Revista creada l'any 1877 per *The Royal Observatory of Greenwich* per donar a conèixer les seves activitats, però que en el transcurs del temps es va convertir amb una revista que a més d'articles i informes científics varen aparèixer informacions de les activitats de les distintes associacions astronòmiques així com d'altres institucions científiques. La revista se continua publicant com a revista d'informació científica malgrat l'observatori de Greenwich va deixar les seves activitats astronòmiques l'any 1960. L'antic observatori s'ha convertit avui en dia amb centre de foment d'activitats de caire científic, actuals i històriques.

seen on pages 49 and 69 of this number. Messrs. T. Cook and Soon, the tourist agents, have sent us the programme of a Select Conducted Tour to Burgos, arranged to leave London on Friday, August 25, for the Eclipse of the Sun. The fare to cover all necessary expenses from London and back, with accommodation at the best hotel in Burgos, is thirty guineas.

Una prova més de que l'elecció de Mallorca es va decidir per una sèrie d'imponderables és la notícia que va sortir a la pàgina 151 del número del mes de març de 1905 de *The Observatory* en la que s'explicava que l'expedició oficial del govern britànic dirigida per Sir Norman Lockyer tenia decidit anar a la ciutat de Philippeville (Algèria).

En el número de juny de 1905, a les pàgines 260 i 261, trobam una notícia on Mallorca es perfila com el destí d'observadors de l'eclipsi:

The Total Solar Eclipse...

Prof. Porro, of the Turin Observatory, is going to Palma in Majorca, and no doubt there will be many other visitors to this island, which is a pleasant place for a summer holiday. Palma is fairly accessible. An Italian Steamship Company- MM. P. Gagna, of Genoa- has arranged an excursion, leaving Genoa in the evening of August 25 and to stay there a day or two for the purpose of seeing the city, and reaching Palma on August 28. Passengers live on vessel all the time, and leave the island on August 31, arriving at Genoa on September 2. The charges, including food and wine for the trip, range from 200 to 300 lire (L 8 to L12), according to cabin. There is another route via Marseilles, by which one would arrive at Palma on August 24 and leave on September 2, and the cost, including living at a hotel, would probably be a pound or two more than that above quoted.

Per últim, en el darrer número de *The Observatory* abans de l'eclipsi del mes d'agost de 1905 ja es fa referència, a les pàgines 328 i 329, al possible destí final de l'expedició dirigida per Lockyer:

The total Solar Eclipse...There is a rumour that Sir Norman and Dr. Lockyer with their party intended to have anchored the gunboat which is put at their disposal in the harbour of Philippeville, in Algeria, but for certain reasons the French object, although in a perfectly friendly spirit, to the presence just now of a ship of war of a foreign power in their waters, so the South Kensington official expedition will probably go to Palma de Majorca...

Com s'ha pogut veure en aquesta petita mostra d'algunes de les informacions que varen aparèixer en aquestes dues revistes angleses, si bé d'entrada els factors científics (territori de la franja de totalitat, duració de la totalitat, estadístiques de dies ennegulats en els mesos d'agost i setembre en els anys anteriors en els distints llocs d'observació...) varen ser els que varen fer una primera selecció dels llocs de destí de les expedicions, la decisió final es va prendre valorant temes més prosaics incloent causes alienes a la voluntat dels expedicionaris.

La importància que tenien pel futur de Mallorca les impressions que donessin de les Illes els centenars de visitants que venien a contemplar l'eclipsi, especialment els que escriurién sobre ella, fou captada per les autoritats en general i, especialment, per l'empresari regeneracionista Enric Alzamora (1866-1914). Nomenat feia poc primer president del *Fomento del Turismo de Mallorca* i president del consell d'administració del diari *La Almudaina*, es va bolcar en donar una bona acollida als visitants explicitant de forma inequívoca el que podia fer pel futur de Mallorca el que aquests se'n anessin contents de la seva estada. Així, el dia 29 va treure un número extraordinari del diari dedicat a l'eclipsi a on apareixen ressenyades totes les expedicions científiques i els grups de visitants. Vegem en aquest aspecte el que deia Alzamora a la primera pàgina de *La Almudaina* del dia 30 d'agost:

LA ACTUALIDAD

El turismo crece como avalancha en nuestra Mallorca. Los extranjeros que llegan á nuestras costas con la avidez del encanto de la naturaleza y las creaciones de pasadas centurias, forman ya legion, y en los momentos actuales en que el eclipse de sol ha congregado aquí á tal pléyade de hombres de ciencia y á esas caravanas procedentes de tantas regiones, se nota la vibrante manifestación del turismo en un momento álgido; se descubre lo que puede llegar á ser y lleva camino de serlo, lo que desde estas columnas incubó y propagó nuestro antiguo compañero Bartolomé Amengual; La industria del viajero.*

El atractivo de ahora, el fenómeno astronómico ha sido un excelente motivo para hacer saborear á muchísimos lo que era para ellos cosa ignota. Felicitémonos de la dichosa coyuntura del eclipse con nuestro suelo, y trabajemos todos para el bienestar de nuestros visitantes; el esfuerzo no se requiere muy

* Bartomeu Amengual Andreu (1866-1961). Natural de Felanitx, fou misser, periodista, economista i autor l'any 1903 de *La industria de los forasteros*.

intenso: la naturaleza ha puesto la mejor parte y la colaboración de los hombres de hoy ha de ser sólo de complemento á fin de hacer sentir aunado el encanto natural con la íntima satisfacción de una visita sin contratiempos y en contacto con el confort apetecible...

Els distints grups de científics reconeixeren la gran acollida rebuda, varen correspondre amb comentaris elogiosos amb relació a totes les persones que els tractaren i cantaren amb un gran lirisme les bel·leses naturals de Mallorca a les seves publicacions. Especial atenció cal fer a l'escrit de l'alemany Hans Geitel *Eine Reise nach Palma auf Mallorca zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 30. Aug. 1905* aparegut al número 21 de 1905 a la revista de divulgació científica *Die Welt der Technik* en el que pareix més d'un poeta enamorat del Mediterrani i de Mallorca que de l'abnegat científic que era Geitel.

D'una forma molt puntual, però amb molta atenció cal fixar-se en el comentari que fa el científic anglès Howard Payn a la pàgina 39 del *Report of the solar eclipse expedition*, en el que dona una bona prova de que va tenir bons informadors de quina era la realitat lingüística i cultura de l'illa, quan explica que va tenir com ajudant per fer encàrrecs a un al·lot que no sabia parlar més que català.

2 Les institucions científiques presents a Mallorca i els seus representants.

a) L'expedició del Solar Physics Committee

El *Solar Physics Committee* (S.P.C.) fou creat l'any 1888 per coordinar les activitats de recerca astronòmica entorn al Sol dels científics del Regne Unit i es va encarregar a Norman Lockyer (1836-1920)² com a president del comitè la seva coordinació.

A la vegada, Norman Lockyer era el director del *Solar Physics Observatory of South Kensington*, institució que va carregar amb el pes científic de l'expedició.

El govern anglès va encarregar a Lockyer que dirigís personalment l'expedició anglesa oficial per observar l'eclipsi i li va donar tot tipus de medis per dur a terme l'observació. Així va posar a la seva disposició el creuer de guerra *Venus* per transportar els instrument pesats fins a Mallorca a més de que tota la tripulació del *Venus* va col·laborar amb l'organització de les observacions. L'expedició es va instal·lar al Velòdrom de Son Espanyolet,

inaugurat el 6 de juny de l'any 1893 per la *Sociedad Velocipedista de Palma* i ja fora d'ús a l'any 1905. Era propietat de Ferran Trullol Marquès de la Torre, qui el va cedir gratuïtament, i estava situat entre els actuals carrers d'Alzina i Calafat.

L'equip científic estava format per:

- ♦ William James Stewart Lockyer (1868-1936),³ era el sots-director de l'observatori de South Kensington en el moment de l'eclipsi i va tenir sota la seva responsabilitat la càmera de prismàtics de 6 polzades.
- ♦ Charles Pritchard Butler (1871-1952),⁴ llicenciat en ciències, va ser el responsable de la càmera de prismàtics de 12 polzades.
- ♦ Sir Francis Kennedy McClean (1876-1955),⁵ funcionari del govern anglès en el moment de l'eclipsi, se'n va encarregar de la càmera del coronògraf de Cooke de 4 polzades.
- ♦ Howard Payn (1840-1921),⁶ advocat i funcionari del govern, treballava en el laboratori de *South Kensington* com a voluntari. S'havia especialitzat en els treballs de topografia que necessitava Lockyer i així ho va fer en aquest cas abans d'instal·lar la base de l'expedició al Velòdrom de Son Espanyolet. En el moment de l'eclipsi es va encarregar de la reixa del coronògraf de 4 polzades.
- ♦ Thomazine Mary Browne, Lady Lockyer, (1852-1943),⁷ segona dona de Norman Lockyer i afeccionada a l'astronomia, es va encarregar del coronògraf de tres colors.

b) L'expedició de la British Astronomical Association

Després del llarg procés de discussió interna, un grup de més de deu socis es varen desplaçar fins a Mallorca. Varen dur a terme les seves observacions des de la terrassa del Gran Hotel a on estaven allotjats, menys C.O. Estevens i K.L. Hart-Davis que varen fer les observacions des de Cas Català. Els socis de la *B.A.A.* eren els següents:

- ♦ Andrew Claude de la Cherois Crommelin, membre de l'Associació des de 1895, va dirigir el conjunt de les observacions.
- ♦ Henry Park Hollis (1858-1939),⁸ era assistent a l'Observatori Astronòmic de Greenwich i editor de la revista del mateix *The Observatory*. Era membre de l'Associació des de 1891.
- ♦ Robert Baden-Powell (1857-1941),⁹ era comandant de l'exèrcit i va observar els detalls generals de l'eclipsi.
- ♦ Catherine Octavia Stevens (1864-1959),¹⁰ era membre de la l'Associació des de 1891 i era directora de la secció de meteors. Va observar les ombres volants i la corona solar amb un *spy-glas* de dues polzades.

- ♦ Gavin James Burns (1853-1933),¹¹ funcionari en el departament de construccions de l'Oficina de Guerra, era membre de l'Associació des de 1900 i va ajudar a Crommelin a fer els registres de l'eclipsi.
- ♦ Arthur Leahy (1857-1928),¹² era professor de matemàtiques i degà de la facultat de ciències. Havia entrat a l'Associació l'any 1891 i va ajudar a Crommelin a fer els registres de l'eclipsi.
- ♦ Alexander Burton-Brown (1840-1932),¹³ era coronel de l'exèrcit i membre de l'Associació des de 1891.
- ♦ Alice Everett, *master in arts*, era membre de la societat des de 1891 i havia estat secretaria del consell de l'Associació entre 1893 i 1895. Va contemplar l'eclipsi amb un telescopi de dues polzades.
- ♦ Mis K.L. Hart-Davis va col·laborar amb C. O. Stevens en les observacions a Cas Català.
- ♦ Richard Henry Hodge membre de la societat des de 1898 va utilitzar un refractor de tres polzades.
- ♦ Miss E. I. Page membre de la societat des de 1896 va manejar un binocular.
- ♦ Mr. Allen va anotar l'hora de cada un dels contactes i de les mesures.
- ♦ Mr. Cayley va manejar el baròmetre.

c) Expedició de la *Royal Society of Edinburgh*

El membres de l'expedició escocesa varen venir de forma particular malgrat l'important instrumental que varen dur prestat pel *Royal Observatory of Edinburgh* (1786-), i que podem contemplar en la fotografia que acompanya aquest treball i la perfecta preparació prèvia de la seva expedició, coses que podrien fer pensar el contrari, és a dir, que tenien una important financiació institucional. L'expedició va comptar amb l'ajut d'Enric Sureda (1858-1935) administrador del patrimoni de l'estat a les Balears que lis va deixar utilitzar la terrassa del Castell de Bellver per instal·lar els seus aparells. Igualment varen tenir l'ajut del cineasta mallorquí Josep Trullol (1868-1949) (Fig. 1) que va filmar l'eclipsi amb una càmera del darrer model prestada també l'observatori d'Edinburgh. A aquest excepcional testimoni se l'hi ha perdut la pista fa molts d'anys tant a Edinburgh com a Palma. Els membres de l'expedició eren:

- ♦ Mr. James Hunter (184X-1921),¹⁴ cirurgià.
- ♦ James de Graaff-Hunter (1881-1967),¹⁵ matemàtic i doctor en ciències. Era secretari científic de Lord Kelvin a la Universitat de Glasgow.



Figura 1: Autoretrat de Josep Trullol, ca. 1905 (Aguiló, 1987).

Figure 1: Josep Trullol' selfportrait circa 1905 (Aguiló, 1987).

- ♦ John Sutherland Blak (1846-1923),¹⁶ *master of arts*, doctor en lleis i capellà de la *Free Church*.

d) L'expedició de l'Observatori de Ginebra

El que l'expedició suïssa vengués a fer les observacions a Mallorca es degué fonamentalment a la vella amistat entre Eduard Fontserè (1870-1970), astrònom, meteoròleg i professor de mecànica racional a la Universitat de Barcelona i Raoul Gautier (1854-1928), director de l'observatori astronòmic de Ginebra. En el fons Fontserè a la Cartoteca de Catalunya hi trobam les cartes (Fig. 2) en les que Gautier demana les primeres informacions per organitzar l'expedició.¹ Com que Fontserè estava a Barcelona, va necessitar de la col·laboració d'un mallorquí per proporcionar dades precises a Gautier i

¹ Josep Batlló investigà a la Cartoteca de l'Institut Cartogràfic de Catalunya al Fons Fontserè i ha trobat nombroses cartes des de 1899 fins a 1909 entre Gautier i Fontserè, prova d'una antiga i mantinguda relació, en les que s'expliquen els prolegòmens de l'expedició suïssa a Mallorca. També hi ha tres cartes de Jordi Ankerman a Fontserè en les que també explica les gestions que està fent per cercar el millor lloc d'observació per als suïssos.



OBSERVATOIRE



DE GENÈVE

Genève, le 31 janvier 1905

Cher Monsieur

Merci pour vos deux lettres et pour votre carte et veuillez m'excuser de ne pas avoir répondu plus tôt à votre si aimable lettre du 10 janvier. — J'ai été absent un certain nombre de jours; mais je voulais faire de mon côté quelques recherches dans le document que vous

La même question se posait pour les Nations continentales de Kala de Chirvat et Kioscho. Si par conséquent ce localité, vous m'avez bien entendu de me donner votre avis, mais avant tout j'en voudrais pas ^{vous} élever par toutes mes questions!

Vous avez déjà répondu si obligeamment à toutes mes questions que j'en suis confus de vous questionner encore et que j'en suis sûr que vous exprimez ma très sincère reconnaissance pour votre amabilité et votre empressement à me renseigner

Votre très reconnaissant et dévoué

R Gautier

Figura 2: Raoul Gautier i el principi i el final d'una carta que escriví a Eduard Fontserè.
 Figure 2: Raoul Gautier and the beginning and the end of a letter he wrote to Eduard Fontserè.

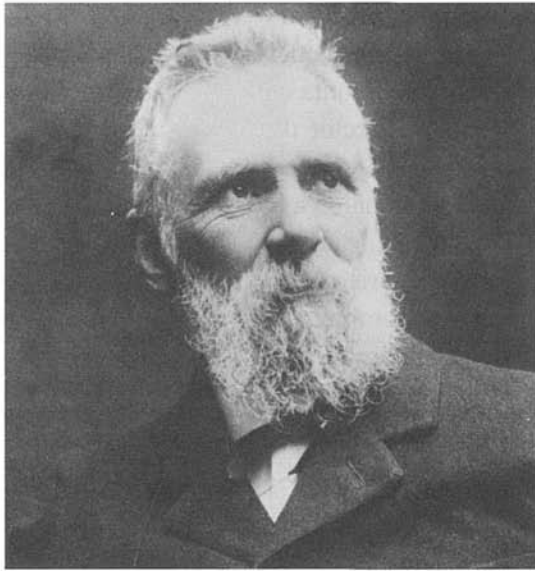


Figura 4: François A. Forel, professor de fisiologia i anatomia de la Universitat de Lausanne.
Figure 4: François A. Forel, professor of physiology and anatomy at the University of Lausanne.

professor de fisiologia i anatomia de la Universitat de Lausanne, i expert en limnologia dels llacs es va encarregar amb Fontserè de les observacions de física terrestre tal com són les mesures de temperatures i les de les ombres volants.

- ♦ Raoul Gautier,¹⁸ director de l'observatori de Ginebra i professor de física i astronomia de la mateixa. Va manejar el cercadors de cometes.
- ♦ Justin Pidoux (1859-1928),¹⁹ matemàtic i astrònom. Es va encarregar de la *lunette photographique*.
- ♦ Jordi Anckerman que havia observat l'eclipsi total de 28 de maig de l'any 1900 a Elx va manejar l'espectroscopi.

e) Els expedicionaris italians

Com hem vist, va ser Francesco Porro, catedràtic a la Universitat de Turin i director del seu observatori, va ser el promotor de l'expedició italiana.

Més de tres-cents expedicionaris italians, aficionats i científics varen sortir de Gènova en el vaixell *Hispania* noliejat per la companyia italiana Gagna i varen arribar a Palma el 28 d'agost després d'haver fet escala Barcelona a on visitaren l'observatori Fabra al Tibidabo.

Entre els expedicionaris cal destacar els científics:

- ♦ Giorgio Abetti (1882-1982).²⁰ Físic i astrònom. En el moment del viatge a Mallorca, el molt jove Abetti s'havia llicenciat en física a la Universitat de Pàdua l'any 1904. Va venir pel seu compte i les seves observacions les va dur a terme des d'un promontori devora el castell de *San Carlos* a la badia de Palma junt amb altres expedicionaris italians com el també astrònom Almerigo da Schio.
- ♦ Antonio Maria Antoniazzi (1872-1925).²¹ Llicenciat en matemàtiques, treballava a l'observatori de Pàdua. Va fer les seves observacions des del pont del vaixell *Hispania*.
- ♦ Giuseppe Bongiovanni (1851-1918).²² Llicenciat en física i matemàtiques, era catedràtic d'astronomia a la Universitat de Ferrara i director del seu observatori astronòmic.
- ♦ Almerico Da Schio (1836-1930).²³ Llicenciat en dret, era director del Observatori meteorològic de l'*Accademia Olimpica de Vicenza* i estava d'enhonorabona ja que el dirigible que havia dissenyat l'Itàlia pilotat per ell havia efectuat el seu primer vol el 17 de juny d'aquell mateix any. Va acompanyar a Giorgio Abetti en les seves observacions.
- ♦ Francesco Faccin (1871-1923).²⁴ Capellà aficionat a l'astronomia i periodista científic (Fig. 5). Junt amb el sotsdirector de la *Specola Vaticana*,



Figura 5: Francesco Faccin en el seu despatx de treball. (Cortesia: *Osservatorio Astronomico Don Francesco Faccin*).

Figure 5: Francesco Faccin in his deskroom (Courtesy: *Osservatorio Astronomico Don Francesco Faccin*).

Giuseppe Lais, va fer les seves observacions des del campanar de l'església de San Felip Neri de Palma.

- ♦ Francisco Porro (1861-1937).²⁵ Llicenciat en física, era professor d'astronomia a la Universitat de Gènova. Va dur a terme les seves observacions a la plaça de la catedral de Palma.

f) Expedició de la *Specola Vaticana*

Giuseppe Lais (1845-1922),²⁶ deixeble d'Angelo Secchi, era sotsdirector de la *Specola Vaticana* i va venir conjuntament amb la resta d'expedicionaris italians pagant les despeses de la seva butxaca. Aquesta circumstància es degué a una situació d'inestabilitat de l'estructura de comandament de la *Specola Vaticana* del que era director l'agustí espanyol Ángel Rodríguez de Prada (1859-1935). En aquell moment hi havia una conspiració dels jesuïtes per llevar a Rodríguez del seu càrrec i situar-ne un dels seus. Les circumstàncies eren difícils per Rodríguez ja que havia estat nomenat pel Papa Lleó XIII amb una decisió personal i, donat que aquest havia mort l'any 1903, havia quedat molt aïllat dins la burocràcia italiana ja que la seva ordre, els agustins, tenien menys força que els jesuïtes. De resultes d'això, l'administració de la *Specola* en mans dels jesuïtes va negar qualsevol subvenció a Rodríguez per fer una expedició oficial per observar l'eclipsi, així que ell va venir pel seu compte a fer les observacions des de l'observatori de la seva ordre a Santa Maria de la Vid a Burgos, mentre que Lais venia de la mateixa forma a Mallorca. Ángel Rodríguez es temia ja la seva destitució, que es va produir pocs mesos després, i va venir a Mallorca el 4 de setembre per verificar amb quines circumstàncies havia fet les observacions Giuseppe Lais. Mallorca va ser doncs escenari indirecte d'una intriga vaticana de primer nivell.

g) Els expedicionaris alemanys de la *Carnegie Institution*

Els físics alemanys Julius Elster (1854-1920), Hans Geitel (1855-1923) (vegeu Fig. 6) i Friedrich Harms (1876-1946), habituals col·laboradors de *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, varen respondre afirmativament a la crida del Departament de Magnetisme Terrestre de la *Carnegie Institution* i viatjaren a Mallorca subvencionats per aquesta institució (Fricke, 1992). A aquest grup, s'hi sumaren els amics i deixebles de Elster i Geitel, els també físics Hermann Ebert (1861-1913) i Otto Freiherr von und

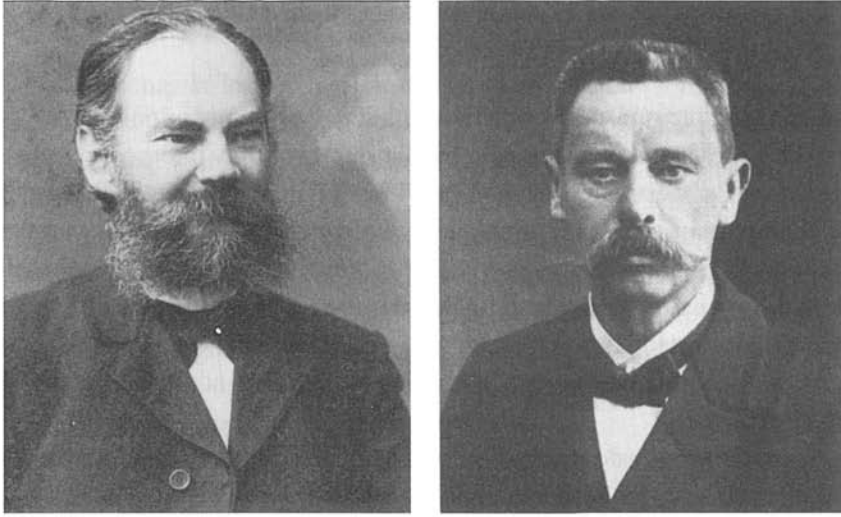


Figura 6: Fotografies de Hans Geitel (esquerra) i Julius Elster (dreta) datades al 1905 (Fricke, 1992).

Figure 6: Portraits of Hans Geitel (left) and Julius Elster (right) circa 1905 (Fricke, 1992).

zu Aufsess (1874-194X), subvencionats per la *Technischen Hochschule in Munchen* a on eren professors. El cònsol alemany Karl Scharer va facilitar la vinguda a Mallorca de tots els expedicionaris i els va instal·lar a la seu del Consolat, *Can Formiguera*, situada a l'actual carrer de La Portella, per fer les observacions. Els alemanys vingueren en distints instruments científics, alguns dissenyats per ells mateixos com l'*electrometer* i altres construïts a una fàbrica del seu comtat natal Braunschweiger la Günther and Tegetmeyer.

Els expedicionaris alemanys eren doncs:

- ♦ Julius Elster.²⁷ Era professor de física i matemàtiques al *Herzoglich Gymnasium in Wölfenbüttel*.
- ♦ Hans Geitel.²⁸ Era professor de física i matemàtiques al *Herzoglich Gymnasium in Wolfenbüttel*.
- ♦ Friedrich Harms.²⁹ Era professor assistent al *Physical Institute in Würzburg*.
- ♦ Hermann Ebert.³⁰ Era professor de física a la *Technischen Hochschule in Munchen*.
- ♦ Otto Freiherr von und zu Aufsess.³¹ Era ajudant d'Ebert a la *Technischen Hochschule in Munchen*.

3 Els resultats de les observacions i les publicacions en que sortiren a la llum*

Les observacions de la pràctica totalitat dels expedicionaris es varen veure afectades negativament pels níguls que es varen interposar entre els observadors i els astres en el moment de la totalitat i, conseqüentment, un nombre important de les mesures que es volien dur a terme no es varen poder fer amb la qualitat desitjada. Malgrat tot, el temps va ser més favorable a les hores d'abans de la totalitat i a les de després i es varen poder recollir dades per a les estadístiques de cada una de les expedicions a més de practicar l'ús dels distints instruments científics recentment adquirits per algunes de les expedicions.

Abans d'entrar a descriure i valorar les publicacions dels distints grups expedicionaris, cal fer una valoració general de les revistes a on es varen publicar els informes de les expedicions. I, per això, els historiadors de la ciència i de la tècnica ens podem alegrar de que tenim al nostre abast nous instruments que ens permetran, en molt poc temps, avaluar l'impacte d'un article aparegut de l'any 1900 ençà. Així, els titulars del *Science Citation Index (SCI)*, una entitat creada l'any 1960 pel científic americà Eugene Garfield, ha ultimat la creació d'un *Citacion Index* que dona la possibilitat de consultar, com si fos d'avui en dia, un article publicat l'any 1905 per a les matèries que ja cobreix el *SCI*. Fins i tot per a matèries específiques com la química, ja es pot accedir al *Current Chemical Reactions Database* i consultar articles des de l'any 1840. Per suposat que això s'està fent extensiu a les matèries incloses en els *Socials Sciences Citation Index* i *Arts and Humanities Citation Index*.

Una primera aproximació al tema l'he feta tenint en compte el llistat que podeu trobar a la *WEB of Science* i, dins aquesta, a l'apartat *Century of Science* en el que trobam 262 revistes que avui en dia figuren en el *SCI* (Pensem que les revistes incloses en aquest índex son 6376 aproximadament) i que ja es publicaven entre l'any 1900 i l'any 1944.

* Les publicacions fetes pels observadors a Mallorca i que varen ser localitzades després d'una intensa recerca entre les institucions en que treballaven els científics i les principals biblioteques europees i americanes estan recollides com a facsimil en el llibre *L'eclipsi total de Sol a la Mallorca de 1905. Els observadors estrangers i els seus treballs* (2005). Palma de Mallorca. Introducció. Joan March Noguera. *Les publicacions científiques sobre l'eclipsi total de Sol del 30 d'agost de 1905 vist des de Mallorca*. Eds. G. X. Pons i A. Amengual, Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació.

a) Publicacions del *Solar Physics Committee*

Varen donar la informació de les seves observacions mitjançant el que va a publicar W.J.S. Lockyer a la revista *Nature* (1869-) i que no ha interromput la seva publicació des de la seva creació. Figura entre les 262 revistes escollides pel *SCI* per expandir fins a l'any 1900 la seva base de dades i figura actualment en el *SCI* amb un factor d'impacte de 31. És a dir, el número de cites dels articles que han aparegut a la revista durant els anys 2003 i 2004 dividit pel número d'articles publicats a la revista durant els mateixos anys és igual a 31. Ens trobam, doncs, amb una revista que estaria a qualsevol pòdium en el que s'estudiés la rellevància de publicar un article a una o una altra revista.

A més, el *Solar Physics Committee* va publicar l'any 1907 un número monogràfic de 61 pàgines titulat *Report of the Solar Eclipse Expedition to Palma, Majorca, August 30, 1905* coordinat per Norman Lockyer que es pot trobar a les biblioteques més importants del món com la *British Library*, la *Bibliothèque National de France*, la *Biblioteca Apostolica Vaticana*, la *Congres Library* o la *Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel*.

Si llegiu aquestes publicacions veureu que, a més de la informació científica, inclouen unes pinzellades entorn a les circumstàncies culturals i socials de la comunitat que lis dona acollida.

b) Publicacions de l'expedició de la *British Astronomical Association*

La *British* com a associació, a més de la informació que va publicar al *Journal* al llarg de les setmanes posterior a l'eclipsi i que podem llegir als resums de les actes de les reunions de la Societat *Reports of the meeting of the B.A.A.*, va publicar un número monogràfic amb els resultats de les observacions que varen dur a terme els socis per tot el món.

Així, l'any 1906, coordinada pel futur president de la Societat (1906-1908), Frederick William Levander (1839-1916), va sortir a llum la publicació baix el nom de *The Solar Eclipse 1905. Reports of observations made by members of the British Astronomical Association of the total solar eclipse of 1905, august 30*. Aquesta publicació la trobam a un nombre important de les millors biblioteques del món.

En ella, junt a les observacions fetes a distints llocs d'Espanya i Algèria apareixen les dels distints socis desplaçats a Mallorca, Miss Alice Everet, R.Hodge, Catherine Octavia Stevens amb una foto perfecte de la corona

solar i A.C. D. Crommelin amb dues informacions, una d'elles amb el títol de *Meteorological Observations*.

A més Catherine Stevens va aprofitar que va tenir el millor temps de tots els expedicionaris a Mallorca per fer una altra publicació dins la secció de *Papers communicated to the association* al *Journal of the B. A. A.* a les pàgines 60, 61 i 62 del Vol XVI de 1906 amb el títol de *The Problem of "shadow-bands"*.

Per la seva part, Robert Baden-Powell va publicar les seves impressions a la, en aquella època, prestigiosa revista de divulgació científica *Knowledge and illustrated scientific news* (1904-1917) en el número d'octubre de 1905.

En una aproximació del que podria ser l'avaluació de la rellevància d'un científic històric via *SCI* hem fet una cerca a prop d'A.C.D. Crommelin. Com va donar nom a un cert número d'artefactes astronòmics tals com cometes, he trobat fins a 23 articles en relació amb aquests cossos espacials en els que apareix el nom de Crommelin.

c) Publicacions de la *Royal Society of Edinburgh*

Els escocesos degueren fer amb tota seguretat alguna comunicació de les seves observacions a les revistes científiques escoceses ja que així asseguraren que ho ferien als periodistes de l'època. Però no ha estat possible, fins a les hores d'ara, trobar informació al respecte malgrat la consulta a les institucions científiques i astronòmiques d'aquesta comunitat.

d) Publicacions de l'observatori de Ginebra

Els suïssos publicaren les seves observacions en un número monogràfic amb el títol de *L'Éclipse totale de soleil de 30 août 1905. Observations de la mission astronomique suisse à Santa Ponza (Ile de Majorque)*. La publicació està signada per Raoul Gautier i la podem trobar també a les més importants biblioteques.

Durant la fase prèvia a la totalitat, el temps el varen tenir bastant bo, fins i tot durant els 15 primers segons de la totalitat, després, els níguls impediren dur a terme la majoria dels experiments que necessitaven visió directe de l'eclipsi. Malgrat tot, les impressions de Gautier sobre les observacions fetes no eren negatives, el qual es deu atribuir en gran part a la bona acollida que varen tenir durant tota la seva estada a Mallorca.

e) Publicacions dels italians

Els italians, com ja ha quedat dit, no venien representant cap d'ells ninguna institució; si bé feien tots ells feina a una o altra institució astronòmica i varen dur a terme les seves publicacions per separat. Tan sols hem pogut trobar les publicacions d'Abetti i Faccin.

Així, el molt jove Giorgio Abetti va publicar el seu treball a la revista de la *Società di Studi Geografici, Rivista Geografica Italiana* fundada l'any 1893 i que perdura a l'actualitat.

L'actual *Società di Studi Geografici* de Firenze fou fundada l'any 1896 amb el nom de *Società di Studi Geografici e Coloniali* com a societat autònoma a Florència de la *Società Africana d'Italia*. De les activitats de la societat va sortir la revista en la que han publicat els més prestigiosos geògrafs italians i que, en un principi, va donar cabuda a la publicació d'articles d'un ampli ventall de disciplines científiques. Avui en dia, tant la societat com la revista treballen conjuntament amb la Universitat de Florència.

Giorgio Abetti va publicar el seu treball en el fascicle VIII de 1905 corresponent a l'any XII de la publicació i a més com a *separata* de la revista el mateix any amb el nom de *L'eclisse di sole del 30 agosto 1905*.

A la publicació d'Abetti trobam la més lírica descripció de l'eclipsi plena d'esperit mediterrani i possiblement una de les més belles descripcions d'un eclipsi fetes per un professional de l'astronomia.

Sobre Abetti, atès que va morir l'any 1982 als cents anys i va romandre actiu fins a 1982, trobam rastres de la seva immensa activitat. Així, trobam el seu obituari l'any 1982 a la revista italiana *Scientia*, al Volum 117 pàg. 359-360, i articles sobre els seus treballs a *Scientia* vol. 95 de l'any 1960 dos articles; a *Scientia* Vol. 100 de l'any 1965 dos articles; a *Irish Astronomical Journal* Vol. 7 de l'any 1966 dos articles; a *Spaceflight* Vol. 8 de 1966 un article; i a *The Observatory* Vol. 87 de 1967 un article.

Francesco Faccin va publicar les seves observacions a la revista de la que era redactor *Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali* de la ciutat de Pavia. Aquesta revista és el resultat de la política del Papa Lleó XIII tendent a establir ponts amb el món de la ciència. Així, l'any 1899 amb dues de les seves puntes de llança per entrar en aquest món, el posteriorment cardenal Pietro Maffi (1858-1931), anteriorment arquebisbe de Pisa i director administrador de l'Observatori del Vaticà en el moment de l'eclipsi, i el professor de dret de la Universitat de Pisa, Giuseppe Toniolo (1845-1918), creen la *Società Cattolica Italiana per gli Studi Scientifici*. Immediatament,

l'any 1900, posaren en marxa la citada revista dirigida per Pietro Maffi que es va publicar fins a l'any 1943 i va ser una de les més importants revistes científiques italianes en el seu moment.

Francesco Faccin va publicar els seus articles en els números de setembre de 1905 amb el títol de *L'Eclisse totale di sole del 30 Agosto 1905 a Palma di Majorca* i de juliol de 1906 amb el títol de *Risultati delle Osservazioni Astronomiche fatte a Palma di Majorca (Isole Balear) durante l'eclisse totale di sole del 30 agosto 1905*. A més, va publicar un altre article l'any 1905 al n° 207 de la revista mensual *La Madonna dil Monte Berico* (1905-) amb el títol *Il viaggio a Majorica e l'eclisse totale del 30 Agosto 1905 (Impressioni ed osservazioni)* del qual no n'he pogut aconseguir un exemplar.

Els articles de Faccin redactats des de la doble perspectiva de ser redactor de notícies científiques i científic ell mateix, donen una informació molt interessant amb relació a tots els observadors presents a Mallorca i especialment dels italians, a més de donar la informació detallada de les seves observacions.

f) Publicacions del representant del Vaticà

Giussepe Lais va explicar els resultats de les seves observacions a la sessió 1^a del 17 de desembre de 1905 *Della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei* i els publicà posteriorment a les *Atti della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei* amb el títol d'*Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 a Palma di Majorca*, pàg. 17-26. i que publiquem a l'Apèndix II. Les *Atti* es publicaren per primera vegada a l'any 1848 i, seguint les vicissituds de l'*Accademia*, es vénen publicant, amb interrupcions més o manco llargues, des d'aquell any fins a l'actualitat. De les *Atti*, se n'han vingut publicant tres tipus fins a l'any 2001: *Atti*, *Atti Rendiconti* i *Atti Memorie*, i des d'aquest any i fins avui en altres dues series *Atti de scienze fisiche* i *Atti de scienze morali*. Les *Atti* figuren entre les revistes que actualment formen part del *SCI*.

g) Les publicacions dels observadors alemanys

Les publicacions dels observadors alemanys en el seu conjunt són les més científiques pròpiament dites i les que més es pareixerien al que són les publicacions científiques d'avui dia.

Separant l'article de Hans Geitel a *Die Welt der Technik* del que ja hem fet referència i que és fonamentalment un article d'un viatger científic en el

que descriuen d'una forma molt precisa tots els preparatius necessaris perquè els instruments científics a emprar durant l'observació de tots els fenòmens relacionats amb l'eclipsi arribassin en bones condicions a Mallorca. Aquesta revista berlinesa fou fundada l'any 1899 i va desaparèixer l'any 1945.

Cal analitzar els altres articles més científics des de la perspectiva actual.

En primer lloc, cal assenyalar els articles apareguts a *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*. El primer és el de Herman Ebert aparegut al volum X del mes de desembre de 1905 amb el títol de *Luftelektrische Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternis*. El segon és el signat per Elster, Geitel i Harms que va aparèixer dins el Volum XI al número de març de 1906 amb el títol de *Luftelektrische und photometrische Beobachtungen Während del totalen sonnenfinsternis vom 30. August 1905, in Palma (Mallorca)*.

El primer número d'aquesta revista va sortir l'any 1896 amb el nom de *Terrestrial Magnetism: An International Quarterly* de la mà de Louis Bauer. Posteriorment, l'any 1899, el nom fou canviat a *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity* i amb aquest nom va romandre fins a l'any 1949 en el que va prendre el seu nom actual de *Journal of Geophysical Research*. Entre 1904 i 1958 va ser editada pel *Department of Terrestrial Magnetism* de la *Carnegie Institution* i des de 1958 fins ara per l'*American Geophysical Union*. L'any 2005, la revista que ha mantingut la numeració corresponent al primer títol (Vol. 110) es presenta en diverses sèries, com ha passat amb altres revistes científiques, i figura en el *SCI* amb un factor d'impacte de 2, 839.

Julius Elster i Hans Geitel varen publicar a més a *Physikalische Zeitschrift* al Núm. 14 de 1906 dos articles amb els noms de *Luftlektrische Beobachtungen auf Mallorca während der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905* i *Ein transportables Quadrantelektrometer mit photographischer Registrierung*, signats el mes de juny de 1906.

Physikalische Zeitschrift fou fundada a Leipzig, lligada a la seva Universitat, l'any 1899 i va finalitzar la seva publicació l'any 1944 per l'ocupació russa de la ciutat. Ha estat escollida pel *SCI* dins la llista de 262 revistes per a les que estendrà el període de consulta d'aquesta base de dades. Es tractava d'una de les tres més importants revistes de física del moment i és en la que va publicar en nombroses ocasions Albert Einstein i la majoria dels premis Nobel contemporanis amb la revista tals com: William Henry Bragg, Max Born, Niels Bohr, Peter Debye, Fritz Haber, Werner Heisenberg, Max Von

Laue, Philipp Lenard, Hendrik A. Lorentz, Robert A. Millikan, Wolfgang Pauli, John William Lord Rayleigh, Wilhelm Conrad Röntgen, Ernest Rutherford, Manne Siegbahn, Johannes Stark, Wilhelm Wien, Erwin Schrödinger o científics tan importants com el canari Blas Cabrera, Friedrich Harms i Arnold Sommerfeld.

4 Informacions derivades de l'estada dels observadors científics a Mallorca

Però igualment nombroses revistes, científiques o no, donaren notícies de la presència a Mallorca dels destacats científics i les seves activitats, vegem algunes mostres de les científiques. Així a la pàgina 490 del número de 14 de setembre de 1905 de *Nature* trobam un magnífic resum de les activitats científiques d'Elster, Geitel i Harms a Palma de Mallorca, vertader exemple del periodisme científic de qualitat que ha conduït a la revista en el lloc de privilegi que ocupa avui en el món:

The Carnegie Institution, Washington, sent Profs. J. Elster and H. Geitel and Herr F. Harms to Palma to make observations of the electric conditions of the atmosphere during the recent solar eclipse. By means of a selfregistering electrometer, the variation of atmospheric electricity was photographically recorded, and a series of points of the same curve was taken simultaneously by a "Zerstreuungsapparat," and also by an "Ebert's Föncounter." Besides these observations, exact measurements of the intensity of the solar radiation within the short wave-lengths were carried out, a peculiar kind of photometer having been prepared for this purpose. It is based upon the property possessed by clean surfaces of the alkaline metals of emitting kathode rays of a density proportional to the intensity of the incident light; by these rays the small residue of gas contained in a vacuum glass closed, the intensity of which may be read by means of a d'Arsonnval galvanometer. In the apparatus alluded to the sensitive surface consisted of a thin layer of pure rubidium metal. An accuracy of ½ per cent. to 1 per cent. was easily obtained. By a blue Jena glass rays of long wavelength are absorbed before reaching the rubidium surface, so only the blue and violet, and partially the ultra-violet, region of the atmospheric air. The results, as well as the description of the apparatus, will be published in the reports of the Carnegie Institution. Unfortunately the observations, like all others in Spain, suffered from the bad weather conditions.

On the day of eclipse rain fell during the morning; consequently it cannot be considered as undisturbed with regard to atmospheric electricity. The measurements of the solar radiation were possible in a continuous series only from the first contact to the end of totality; the decrease of illumination, therefore, was determined in a satisfactory manner and without any gaps. On the other hand, clouds prevented any reading being taken during the increase of light after totality.

A *The Observatory* en el seu número de setembre de 1905 pàgines 355 a 358 trobam el següent:

...At Palma (Majorca) is a large concourse of astronomers, including Sir Norman Lockyer, Dr. Locyer, Prof. Leahy of Sheffield, M. Gautier of Geneva, Drs. Black and Hunter of Edinburgh, Mr. And Mrs Crommelin, Mis Everett, and Mr. And Mrs. Hollis as representing the Observatory. Mr. Hollis telegraphas that the corona was of the type observed by Brothers in 1870, with a fairly distributed corona, and hooked streamers at the poles. Clouds prevented perfectly satisfactory observations of the extent of the streamers, which probably stretched to two solar diameters. Prominences were seen on the north-east and south-west limbs. Mercury, Venus, and the more preminent stars of Leonis were seen...

Més informació sobre les observacions de l'eclipsi a Mallorca la trobam també en el número d'octubre a les pàgines 378 i 379. Aquesta revista que trobam en el *SCI* té l'any 2005 un factor d'impacte de 0,513.

A *Ciel et Terre* en el seu número de 16 d'octubre de 1905, a les pàgines 380 i 381, hi trobam:

A Majorque, les nuages se montrèrent en petits groupes. Dans la ville de Palma, et au camp de Sir Norman Locyer, à i mille à l'ouest. Le premier contact et presque tout la phase partielle furent observés par un ciel serein, mais deux minutes après 1h. (temps moyen de Greenwich), les nuages se rassemblèrent et couvrirent le Soleil; ils restèrent, en variant d'épaisseur, jusqu'au commencement de la totalité, et toute la phase totale dut être observée à travers un voile de nuages. Néanmoins, la couronne intérieure apparut comme un cercle brillant de lumière argentée, passant çà et là au bleu, et les protubérances furent parfaitement visibles. On n'aperçut ni Mercure ni les étoiles cachés qu'ils étaient par les nuages,

mais Vénus fut vue par plusieurs personnes. Ceux qui cherchèrent attentivement à voir les bandes d'ombre les virent en effet, mais très vaguement, quoique le rapport préliminaire du camp de Sir Norman Lockyer dise que les observateurs y ont recueilli beaucoup de données sur ce phénomène.

En una altra revista científica belga, també en llengua francesa, *Revue des questions scientifiques* fundada l'any 1877 i que se continua publicant a l'actualitat, dins un reportatge titulat *L'Eclipse totale de Soleil du 30 aout 1905* aparegut en el número de gener de 1906 entre les pàgines 259 i 262 trobam el següent:

...En raison de son grand rapprochement de la ligne de totalité, l'île Majorque avait donné asile à de nombreuses missions, dont la plus importante était celle de l'Observatoire de physique solaire de South Kensington. Le temps s'est montré, en général, un peu plus favorable qu'en Espagne. Voici une partie de la relation de Sir N. Lockyer...

...Dans la fraîcheur de la nuit on commença le développement des plaques. On choisit d'abord celles qui avaient chance d'être impressionnées. Pour résumer ce qui a été obtenu, maintenant que la série entière est développée, nous dirons que nous avons été beaucoup plus heureux que nous l'esperions. M. Butler, à l'aide du réflecteur prismatique, obtint une excellente image de la couronne inférieure, le diamètre solaire étant d'environ 21 centimètres.

"M. F. Mc Clean, avec le coronographe de 16 pied, obtint une belle photographie de la couronne avec des détails excessivement nets et une grande extension.

"Le lieutenant Trench, avec le coronographe De La Rue, fut assez heureux pour prendre trois négatifs qui seront très utiles, car ils sont bien au point...

"M. Clift, avec le 3 1/2 pouces de Newton monté équatoriallyment, a obtenu deux bonnes expositions.

"L'instrument que devais manoeuvrer m'a fourni quatre bons négatifs: l'un montre l'anneau coronal vert plus évident que sur les photographies prises pendant les éclipses de 1898 ou de 1900 et aussi plusieurs autres anneaux distincts...

"M. Howard Payn a eu une bonne image sur deux expositions, et cette image montre le spectre des grandes protubérances et l'anneau vert coronal.

"Les observateurs des bandes d'ombre ont réuni une grande somme d'informations en ce qui concerne leur grandeur, la vitesse et la direction de leur mouvement.

“Les dessinateurs de la couronne donnèrent des résultats très concordants, et les autres groupes fournirent aussi des documents très utiles qui seront publiés plus tard, car les observations n'ont pas encore été comparées.

“Peut-être serons-nous un peu plus savants lors de la prochaine éclipse et pourrons-nous dire en quelles régions il fera beau temps ou mauvais temps sur la trajectoire de l'éclipse”.

La missions des Pères Jésuites, dirigée par le P. Algué de l'Observatoire de Manile, a été plus heureuse. Le ciel se montra très beau et on a pu prendre un grand nombre de dessins et de photographies.

Encara a l'any 1908 trobam cites de les observacions fetes a Mallorca l'any 1905, així al número de 5 de març de 1908 de *Proceedings of the Royal Society of London. Series A. Containing Papers of a Mathematical and Physical Character* trobam un article de William J.S. Lockyer entre les pàgines 178 i 183 titulat: *Prominence and Coronal Structure*:

...With the object of trying to find on whether these envelopes had been secured by the prismatic cameras in the eclipse of 1905, I have closely examined the negatives which I obtained with a six-inch three-prism prismatic camera at Palma, Majorca, where the Solar Physics Observatory's Eclipse Expedition was stationed.

In the region about the large group of prominences in the north-east quadrant no trace of any images resembling envelopes could be found in either the “H” or “K” radiations of calcium. A similar examination of the green coronal ring at $\sim 5303\text{-}7$ which in one of the photographs is quite strong all round the moon, fails also to show any indication of these envelopes themselves or to the shortness of the time available for exposure. The fact that “envelopes” similar in form to those described above have now been photographed in the “K” light of calcium by means of the spectroheliograph indicates that the material composing those recorded at the two eclipses contained calcium, like the prominences, as at any rate one constituent.

Fortunately, the spectrum of the corona has no line at the wave-length of “K,” so the evidence that the envelopes of prominence matter is very strong. It may be stated, in conclusion, that we have now another link in the chain of evidence to show the dependency of the form of the corona on prominence activity, and this strengthens the view I put forward in 1903

[Monthly Notices R. A. S., vol.63, No. 8, p.481.] which was that the different forms of the corona seen and photographed during eclipses depended on prominence and not on sun-spot action...

La revista on va sortir aquest article figura entre les 262 que ha escollit el *SCI* per estendre la base de dades a l'any 1900. Dins el grup de publicacions de la *Royal Society of London, Proceeding* fou fundada l'any 1830, i l'any 1905 es va dividir en dues: *Proceedings A* (Matemàtiques, Física, Enginyeria) i *Proceedings B* (Ciències Biològiques) les quals, amb petites variacions en el nom, continuen publicant-se avui en dia. Si cercam al *SCI* podem veure que *Proceedings A* té l'any 2005 un factor d'impacte d'1,326.

Podem dir, en conclusió, que els treballs científics que varen dur a terme el conjunt de científics reunits a Mallorca per observar l'eclipsi de Sol del 30 d'agost de 1905 són el conjunt de treballs científics realitzats a l'illa que major difusió en el món de la ciència varen tenir al llarg i a l'ample de tot el segle XX.

Referències

- Aguiló, C. 1987. Josep Truyol: Fotògraf i cineasta 1868-1949, M. Font Ed. (Palma), 60. La fotografia original pertany a la seva filla Bab Truyol.
- Fricke, R. G. A. 1992. Julius Elster und Hans Geitel zum einhundertfünffzigsten Geburtstag. Ed. Döring Druck, Druckerei und Verlag GmbH.
- Soler, V. F. 2005 L'eclipsi total de sol del 30 d'agost de 1905. Revista de Física. Selva.

Apèndix I. Biografies d'alguns dels expedicionaris

Les biografies dels científics ressenyades en aquest treball procedeixen fonamentalment de les necrològiques de: *The Royal Society*, *Royal Astronomical Society*, *British Astronomical Association* i *Royal Astronomical Society of Edinburgh*.

Per fer les biografies dels suïssos he tingut en compte el document, proporcionat per Marcel Golay, exdirector de l'observatori de Ginebra, *Archives des Sciences physiques et naturelles*. 1931. Vol.13, número de març-abril, dedicat a retre un homenatge a Raoul Gautier.

1. Andrew Claude de la Cherois Crommelin (1865-1939).

Va néixer a Cushendum a Irlanda en el sí d'una família Huguenot. Va iniciar els estudis al *Marlborough College* i posteriorment, gràcies a una beca, passà al *Trinity College of Cambridge* l'any 1884 i es graduà en matemàtiques l'any 1886. L'any 1889 entrà al *Lancing College* com a professor i hi va romandre dos anys. L'any 1891 va obtenir un lloc com a assistent al *Royal Observatory of Greenwich* a on va treballar fins la seva jubilació l'any 1927. Des del començament va estar encarregat de manjar els aparells emprats per observar la Lluna, els cometes i els planetes petits. Especialitzat en aquests temes, va descobrir un sistema per simplificar els càlculs a l'hora de determinar les òrbites del cometes i les variacions que produeixen en elles la proximitat dels planetes en el seu camí i va fer una primera aproximació en el tema a *On the Determination of the Orbit of a Comet or Minor Planet from three Observations made at an Interval of a few Days* (1891) en el primer número de *Journal of the British Astronomical Association*. Posteriorment, va determinar amb Philip Herbert Covell (1870-1940) el periheli del cometa Halley i anticiparen la data de retorn amb tres dies d'error en el seu treball *Investigation of the Motion of Halley's Comet from 1759 to 1910* (1910). Per aquesta predicció varen rebre el grau de doctors *honoris causa* de la Universitat d'Oxford i el Premi Lindenmann de la societat astronòmica alemanya *Astronomische Gesellschaft* (1863). Un altre tema al que va dedicar especial atenció al llarg de la seva carrera professional fou el de l'observació d'eclipsis i així el trobam a les expedicions a Vadsö (1896), a Algèria (1900), a Mallorca (1905), a París (1912) i a Wales (1927). L'any 1919 va dirigir l'expedició oficial britànica que es va desplaçar a Brasil per observar l'eclipsi total de Sol i fer les mesures que conjuntament amb les que va fer Sir Arthur Eddington (1882-1944) a Príncipe, serviren per comprovar la deflexió del camí de la llum en passar per les proximitats de l'intens camp gravitacional del Sol, predita per la teoria de la relativitat general d'Albert Einstein l'any 1915. Dins la *B.A.A.* va ocupar nombroses responsabilitats així entre 1897-1901 i entre 1907-1939 va ser responsable de la secció de cometes i petits planetes i entre 1904 i 1906 el seu president. Com a reconeixement a la seva dedicació a la societat va rebre l'any 1938 la *Walter Goodacre Medal and Gift*. L'any 1888 fou elegit membre de la *R.A.S.* i va ser també un membre molt actiu de la mateixa, així entre 1917 i 1923 va ser el seu secretari i entre 1929 i 1931 el seu president. Fou fundador l'any 1922 de la *International Astronomical Union* i va exercir els càrrecs de co-secretari i responsable de la seva secció de cometes. Podem trobar periòdicament treballs seus a revistes com *Monthly Notices*, *The Observatory*, *Nautical Almanac* (1767-), *Journal of the British Astronomical Association*, *Nature* i *Knowledge* (1881-1904). Persona de profundes conviccions, es va convertir al

catolicisme l'any 1891. Entre les seves publicacions, a més de les ressenyades, destaquen: *Astronomy* (1908), *Cometes Catalogue* (1925) a *Memoirs of the British Astronomical Association*, *Tables for Facilitating the Computation of the Perturbations of Periodic Comets by the Planets* (1929) a *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, *The Star World* (1930), *Comets; their nature, origin, and place in the science of astronomy* (1937), *Diamonds in the sky: the story of the stars* (1940).

2. Sir Josep Norman Lockyer (1836-1920).

Nat a la ciutat anglesa de Rugby en el sí d'una família de classe mitja dins un ambient d'estimació de l'estudi i de la ciència. Va rebre una educació secundària de lletres que li va donar una gran cultura, augmentada amb viatges per França i Suïssa. L'any 1857 entrà a formar part com a civil de l'*English War Office* en el que arribà a ser editor de les normes de l'exèrcit l'any 1865. Es va aficionar a l'astronomia i, així, el fabricant d'instruments astronòmics Thomas Cooke (1807-1868) li va prestar un telescopi amb el que va fer les primeres observacions des de casa seva. Descoberta l'espectrografia per Robert Bunsen (1811- 1899) i Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) l'any 1858, Lockyer la va aplicar en els seus estudis solars des de 1864. En motiu de l'eclipsi total de Sol de 1868 va detectar al mateix temps que Jules Janssen (1824-1907) una línia de l'espectre solar, i amb l'ajuda del seu amic, el químic Sir Edward Frankland (1825-1899), varen determinar que no pertanyia a cap dels elements coneguts a la Terra. La seva formació humanística li varen fer proposar el nom d'*Helium* per a aquest nou element. L'espectroscòpia del Sol i de les estrelles va ser un dels temes de constant estudi i les seves observacions varen ser bàsiques per a la formulació de la teoria de l'evolució de les estrelles l'any 1920. La seva estimació per la ciència i la seva experiència com a editor de l'exèrcit el varen fer crear l'any 1869 la revista *Nature* que ha perdurat fins el dia d'avui amb el prestigi que li reconeix la comunitat científica. Aquest mateix any fou elegit membre de la *Royal Society*. L'any 1870 fou nomenat secretari de la *Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science* a més de secretari durant un temps del responsable de la comissió, el duc de Devonshire, i va romandre en aquesta responsabilitat fins a l'any 1875. Aquest any fou traslladat al *Science and Art Departament* a South Kensington. Posteriorment, l'any 1881, fou nomenat professor d'astrofísica al *Real College of Science* de South Kensington. Quan l'any 1885 es va crear en aquest mateix lloc el *Solar Physics Laboratory* fou nomenat el seu director i va romandre en el càrrec fins el trasllat de l'observatori a la Universitat de Cambridge l'any 1913 i creat, en el mateix lloc físic, el museu de la ciència que pot ser visitat actualment sota el patronatge de l'*Imperial College*. Immediatament de deixar el seu vell laboratori i amb l'ajuda econòmica de la seva segona dona, Mary Thomazine Browne (1852-1944) membre també de la *R. A. S.*, va crear l'*Observatory of Sidmouth* (batiat més tard i fins les hores d'ara com *Norman Lockyer Observatory*) des d'on va continuar treballant fins la seva mort. Fascinat per l'esdeveniment científic que significa un eclipsi de Sol, entre 1870 i 1905 va encapçalar vuit expedicions per observar aquest fenomen de la naturalesa: l'any 1870 a Sicília, l'any 1882 a Egipte, l'any 1886 a l'Índia, l'any 1896 a Lapland (Finlàndia), l'any 1905 a Mallorca i l'any 1911 a Vavau. L'any 1888 quan es va crear el *Solar Physics Committee* fou nomenat president del mateix i coordinador de les seves activitats encaminades a coordinar els treballs de recerca dels investigadors anglesos entorn el Sol. Paral·lelament, va desenvolupar altres investigacions en les que va unir la seva formació juvenil i les seves afeccions adultes i, així, va ser el primer que va trobar correlacions entre les alineacions d'una sèrie de temples grecs i l'estrella Siri i d'algunes piràmides d'Egipte, com la d'Amon-Ra a Karnak, i la mateixa estrella. També va trobar una connexió amb l'astronomia del monument megalític conegut com Stonehenge, a An-

glaterra, a més de fer una primera aproximació a l'edat d'aquest monument. Per aquestes investigacions se'l considera el pare de l'astroarqueologia. Membre de la *Royal Society* des de 1869 fou vicepresident de la mateixa entre 1892 i 1893. Fou també membre de la *Royal Astronomical Society* des de 1862 i del seu òrgan de govern entre 1866 i 1872. També fou membre de la *British Association for the Advancement of Science* i president de la mateixa durant un any entre 1903 i 1904. Va rebre nombroses distincions al llarg de la seva vida, així: *Red Lecturer* a Cambridge (1871), *Rumford Medal* de la R.S. (1874), a més de *Bakerian Lecturer* entre 1874 i 1888. L'any 1875 fou electe membre corresponent de l'*Académie des Sciences* de París i premiat amb la medalla Jansen. El govern anglès el va fer *Companion of the Bath* a 1894 i *Knight Comander* a 1897. Les Universitats de Glasgow, Edinburgh i Aberdeen el varen nomenar doctor *honoris causa* en lleis i les Universitats de Cambridge, Oxford i Sheffield en ciència. Va publicar habitualment en *Proceeding of the Royal Society* i a *Philosophical Transactions of the Royal Society*, algunes de les seves publicacions són: *Contributions to Solar Physics* (1874), *Chemistry of the sun* (1887), *The Meteoritic Hypothesis* (1890), *The Dawn of Astronomy* (1894), *Inorganic Evolution* (1900).

3. Will William James Stewart Lockyer (1868-1936).

Doctor en ciències. Va desenvolupar els seus estudis universitaris al *Royal College of Science* a South a Kensington i al *Trinity College* de Cambridge a on es va llicenciar en art. Posteriorment es va doctorar en física a la Universitat alemanya de Göttingen l'any 1896 amb una tesi entorn a l'estrella variable η -Aquilae. A continuació va treballar amb Edward James Stone (1831-1897) en el *Radcliffe Observatory* de la Universitat d'Oxford. L'any 1898 va entrar com a sotsdirector de l'observatori de South Kensington i va romandre en el càrrec fins a l'any 1912. Un dels temes als que va prestar especial atenció durant els anys en que va treballar en aquest observatori fou l'estudi dels cicles solars i la seva influència sobre la meteorologia de la Terra. Un altre aspecte de les seves investigacions que va mantenir fins el final del seus dies fou l'estudi dels espectres de les estrelles especialment de les tipus anomenat β . Quan va entrar en funcionament l'observatori de Sidmouth l'any 1913 fundat per son pare Norman Lockyer es va traslladar a aquest laboratori després d'haver romàs alguns mesos a l'observatori de la Universitat de Cambridge a on havia estat transferit com a membre de l'observatori de South Kensington. A la mort de son pare l'any 1920 va passar a dirigir l'observatori fins la seva mort. Va participar en nombroses expedicions per estudiar eclipsis solars. Així, l'any 1896 amb Norman Lockyer i Alfred Fowler (1868-1940) a Lapland, l'any 1898 a l'Índia, l'any 1900 a Espanya, l'any 1905 a Mallorca, l'any 1911 com a cap d'expedició a les Illes Tonga, l'any 1912 a França, l'any 1921 a Escòcia, l'any 1926 a Anglaterra i l'any 1932 a Canadà. Elegit membre de la R.A.S. l'any 1897, fou membre del seu comitè executiu entre 1927 i 1929 i des de 1931 fins 1936, i vicepresident de la mateixa entre 1933 i 1935. Fou també des de la seva creació membre de l'*International Astronomical Union* i lector honorari d'astronomia al *University College of the South West* a Exeter. Va ser membre de la maçoneria. Els resultats de les seves observacions varen aparèixer periòdicament al *Monthly Notices de la R.A.S.* i als *Proceedings of the Royal Society of London* a on trobam *Report of the solar eclipse expedition to Vavau, Tonga Islands, April 29, 1911* (1912).

4. Charles Pritchard Butler (1871-1952).

Natural de Sheffield, va realitzar els seus estudis secundaris a la *Central School and Firth College* de la seva ciutat i va rebre el *Lancastrian Scholarship*. Va realitzar els seus estudis universitaris al *Royal College of Science* de Londres. L'any 1898 va entrar a treballar

al *Solar Physics Committee* sota les ordres de Norman Lockyer. L'any 1902 va entrar a formar part del *Solar Physics Observatory at South Kensington* i va romandre en aquest lloc fins a l'any 1912. Al ser traslladat aquest observatori a Cambridge va passar a ocupar el càrrec de *senior observer* encarregat del l'espectroheliògraf. L'any 1913 va passar al *Kodaikanal Observatory* a l'Índia i va romandre allà fins la seva retirada l'any 1937. Va formar part de les expedicions per observar els eclipsis solars els anys 1905 a Mallorca, l'any 1914 a Crimea i l'any 1927 a Noruega. Va ser membre de la *R. A. S.* des de 1908, de la *B. A. A.* des de 1912 i director de la seva secció d'espectroscòpia entre 1912 i 1924. Va publicar habitualment al *Monthly Notices of R. A. S.* Alguns dels seus treballs són: *The Large Eruptive Prominence of 1915 April 19...*, (1915) i *Systematic Distribution of Solar Calcium Flocculi* (1922).

5. Sir Francis Kennedy McClean (1876-1955).

Va estudiar als *Colleges of Charterhouse i Clifton and Cooper's Hill*. L'any 1898 va entrar com a funcionari al *Public Works Departament in India* i va romandre en ell fins a l'any 1902. Va tenir dues grans dedicacions al llarg de la seva vida: la primera, l'astronomia; influïda per l'activitat de son pare Frank McClean, astrònom, membre de la *Royal Society* i, com també seria ell, amic de Norman Lockyer; i la segona, l'aviació. Fou un pioner de l'aviació destacat a l'altura dels germans Short Horace (1872-1917), Eustace (1875-1932), Oswald (1883-1970) amb els que va col·laborar. Va participar en les primeres carreres per a aeroplans i l'any 1912 es va fer especialment famós per passar per davall del Tower Bridge i aturar-se davall del London Bridge. L'any 1914 va entrar com a instructor d'aeronaus a la marina de guerra anglesa i després a l'exèrcit de l'aire. En la seva vessant d'astrònom, s'ha de destacar que va organitzar expedicions per anar a observar l'eclipsi del 3 de gener de 1908 a *Flint Island* i el de 9 de maig de 1910 a *Fort Davey* a Tasmània. L'any 1911 va acompanyar a Norman Lockyer a observar a Vavau l'eclipsi de Sol de 28 d'abril de 1911. Íntim amic de la família Lockyer va fer quantioses donacions per fer possible el *Norman Lockyer Observatory*. L'any 1902 fou admès com a soci de la *Royal Astronomical Society*. Entre les seves publicacions destaquen: *Report of the Solar Eclipse Expedition to Flint Island, January 3, 1908...* (1909) i *Report of the Solar Eclipse Expedition to Port Davey, Tasmania, May 1910* (1911).

6. Howard Payn (1840-1921).

Misser, funcionari del govern a la Comissió del Sucre i astrònom aficionat. Entrà com a treballador voluntari l'any 1899 a l'*Observatory de South Kensington*. Va participar amb Norman Lockyer en les expedicions per observar l'eclipsi de 1900 a Santa Pola a Alacant. Va col·laborar també amb Norman Lockyer en els seus treballs entorn a l'estudi i datació dels temples de Karnak, Stonehenge i altres. Amb l'astrofísic Alfred Fowler (1868-1940) va investigar entorn l'espectre dels metalls. Era soci de la *Royal Astronomical Society*. Entre les seves publicacions destaquem: *The Merchandise Marks Act, 1887...* (1888).

7. Thomazine Mary Browne (1852-1943).

Va dur a terme els seus estudis al *Queen's College* de Londres pioner entre els col·legis dedicats als estudis de les dones fundat pel capellà anglicà Frederick Maurice (1805-1872), líder del moviment Cristians pel Socialisme i fundador també del *Working Men's College*. La seva formació la va dur des de molt jove a manifestar les seves preocupacions socials i així junt a la seva germana major Leigh varen participar en distintes associacions dedicades a la millora de les vivendes dels obrers de Londres i a més varen fundar i dotar econòmicament a un col·legi, el *College Hall*, per a dones estudiants a la *London University*. Especialment significativa és la seva col·laboració amb el també capellà Canon

Samuel Barnett (1844-1913) i la seva dona Henrietta Barnett (1851-1936) amb les activitats de la *University Settlements* (Universitat Popular) Toynbee-Hall (1884-) pels treballadors de Londres i que perdura avui en dia. Es va casar amb primeres núpcies amb el pioner de la cirurgia ortopèdica Bernard E. Brodhurst (1822-1900). Es va casar amb Norman Lockyer a 1903. Amb Lockyer va augmentar la seva dedicació a l'astronomia i va col·laborar activament en tots els seus projectes. Així va contribuir econòmicament a que Lockyer pogués, a 1912, inaugurar un observatori astronòmic a Salcombe Hill que ha perdurat fins a l'actualitat amb el nom de *Norman Lockyer Observatory*. Fou elegida membre de la *Royal Astronomical Society* l'any 1923. Les seves preocupacions socials les va mantenir fins el final dels seus dies. Entre les seves publicacions cal destacar: *Life and work of Sir Norman Lockyer* (1928).

8. Henry Park Hollis (1858-1939).

Inicià els seus estudis secundaris al Westminster College i els universitaris al Jesus College de Cambridge a on es llicencià en matemàtiques l'any 1880. L'any 1881 va entrar com a assistent al *Royal Observatory of Greenwich* i treballà primer amb George Bidell Airy (1801-1892) i posteriorment amb Sir Williams Henry Christie (1845-1922). Treballà amb Edward Walter Maunder (1851-1928) en el *Greenwich Ten Year Catalogue of Stars* (1880) i amb el *Comparison of the Greenwich Ten Year Catalogue, 1880, with the Cape Catalogue, 1880* (1891). Altre treball va ser el comparar les dades de longitud dels meridians de París i Londres entre 1892 i 1901. L'any 1896 li fou encarregat el treballar en el *Astrographic Chart and Catalogue* (1896-1916). Va ser un gran divulgador de la ciència i especialment de l'astronomia, així podem trobar els seus articles d'astronomia a *English Mechanic and world of science* (1865-1926), *Whitaker's Almanack* (1868-) resum anual que encara existeix avui en dia i en el prestigiós diari *The Times*. Entre 1893 i 1912 fou editor de la revista de l'observatori de Greenwich *The Observatory* (1877-). Fou, a més, l'encarregat d'historiar el període entre 1870 i 1880 a *History of the Royal Astronomical Society 1820-1920* (1923). Fou elegit membre de la *Royal Astronomical Society* l'any 1884 i fou membre del seu *Council* entre 1909 i 1912. Quan l'any 1890 es va fundar la *British Astronomical Society* fou un dels fundadors i el seu president (1908-1910). Entre les seves publicacions destaquen: *Chats about Astronomy* (1910).

9. Sir Robert Baden-Powell (1857-1941).

El fundador del Moviment Scout va néixer a Londres en el sí d'una família de classe mitja. Va estudiar mitjançant una beca a l'escola pública de Charterhouse i, posteriorment, a l'acadèmia militar de Sandhurst. L'any 1876 inicià la seva carrera militar a l'Índia. Després de diversos destins a Àfrica del Sud, Malta a on va aprendre les tècniques d'espionatge, altre vegada Àfrica del Sud, etc. va tornar a Anglaterra l'any 1903 com a inspector general de cavalleria. L'any 1907 va escriure *Aids to Scouting* i poc després va posar a la pràctica les idees del llibre i va crear els primers grups de scouts. L'any 1912 es va casar amb la jove Olave St. Clair Soames (1889-1977) que es va convertir a més amb una vigorosa impulsora del moviment scout entre les joves. Al llarg de la seva vida va rebre nombrosos reconeixements que culminaren amb la concessió del premi Nobel de la Pau l'any 1939 quan el moviment scout contava més de tres milions de joves dels dos sexes. Afeccionat a l'astronomia va ser amic de Norman Lockyer i A.C.Ch. Crommelin i membre actiu de la *B. A. A.* i de la *R. A. S.* Entre les obres que va publicar destaquen: *Sketches in Mafeking and East Africa* (1907), *All about the boy scouts* (1914), *Rovering to success* (1922), *Girl Guiding* (1926).

10. Catherine Octavia Stevens (1864-1959).

Va néixer a prop d'Oxford a Bradfield a on son pare era el rector de la parròquia. Va rebre la que era l'educació d'una al·lota de classe mitja de l'època. L'any 1891 en els 27 anys va entrar com a sòcia a la *B. A. A.* i es va convertir en la seva principal activitat al llarg de la seva vida. Va centrar les seves activitats entorn a l'estudi del Sol i els efectes meteorològics relacionats amb ell. En 1910 va construir a casa seva a un promontori Boars Hill pròxim a Oxford un observatori astronòmic i meteorològic. Va participar en tres expedicions per observar eclipsis l'any 1900 a Algèria, l'any 1905 a Mallorca i l'any 1932 a Quebec. Malgrat la falta de formació científica va tenir un vertader esperit científic el que li va fer interessar per tot el que es pot contemplar a la naturalesa. Entre els nombrosos informes sobre les seves observacions astronòmiques que va publicar cal destacar *The Problem of "Shadow-Bands"* (1906).

11. Gavin James Burns (1853- 1933).

Va néixer a Ely i va iniciar els seus estudis al *Brighton Grammar School* i a continuació al *Birkbeck College* en Londres i els va culminar a l'obtenir el títol de batxiller en ciències a la Universitat de Londres. A continuació va entrar al Servei Civil dins el departament d'edificacions dins l'Oficina de Guerra. Com a funcionari fou destinat a Gosport, Portsmouth, Malta, Weymouth i Woolwich (1903). Amb un ventall d'interessos va a participar en societats com la *West Kent Scientific Society* de la qual fou president entre 1914 i 1915. Membre de la *B. A. A.* des de 1900 va publicar habitualment a les revistes de la societat fonamentalment articles relacionats amb la naturalesa de la llum nocturna i fou responsable de la secció de la societat denominada *Aurora and Zodical Light* entre 1912 i 1928. Entre les seves publicacions cal destacar *Glossary of Technical Terms used in Architecture a Building Trades* (1895).

12. Arthur Leahy (1857-1928).

Va néixer a Sheffield i inicia els seus estudis al *Uppingham School* i posteriorment al *Trinity College* de Dublín i per últim els estudis universitaris al *Pembroke College* en Cambridge a on es va llicenciar en matemàtiques i en clàssiques l'any 1881. El seu primer treball fou com a instructor a la *Royal Military Academy of Woolwich* i posteriorment professor de matemàtiques a la *Bradfield School* (1883-1885). Tornat a Cambridge fou elegit membre del *Pembroke College* l'any 1884 primer com a lector de matemàtiques i l'any següent com a becari fins que l'any 1892 fou nomenat professor de matemàtiques del *Firth College a Sheffield* primer antecedent de la Universitat que fou definitivament creada l'any 1905. Persona culta i afable va tenir sempre el respecte dels seus company de claustre i dels alumnes. Així fou nomenat primer degà de ciències de la història de la Universitat (1905-1911) i de la d'Arts (1919-22) a més de *Public Orator* de la Universitat (Portaveu) entre (1912-1922). Fou a més president l'any 1909 de la *Sheffield Literary and Philosophical Society* i vicepresident de la *British Association*. Durant la segona estància a Pembroke es va aficionar a l'astronomia i va reparar els instruments que estaven en el College els va usar amb eficàcia. De forma que quan fou nomenat professor a Sheffield va proposar a la Universitat que es construís un observatori a un promontori pròxim al campus, Weston Park i la proposta fou acceptada. L'any 1896 va organitzar una expedició amb el vaixell *Norse King* per anar a veure l'eclipsi total de Sol al North Cape i posteriorment l'any 1905 va formar part de l'expedició a Mallorca de la *B. A. A.* amb igual fi. Es va retirar de la docència l'any 1922. Fou elegit membre de la *R. A. S.* l'any 1888 i de la *B. A. A.* l'any 1891. A la seva joventut va conrear a fons les matemàtiques i a la maduresa la història de la literatura. Així mentre treballava a la *Bradfield School* va publicar diversos

articles de matemàtiques a *Transactions of the Cambridge Philosophical Society* (1822-1928) tals com *On the pulsations of spheres in an elastic medium* V. 14 Part I (1884) i *On the mutual action of oscillatory twists in an elastic medium, as applied to a vibratory theory of electricity* (1885) i també a l'obra col·lectiva *Tesseral Harmonics* l'any 1897 en commemoració de la creació del *University College of Sheffield*. A més va publicar els llibres *The courtship of Ferb, an old Irish romance transcribed in the twelfth century into the Book of Leinster...* (1902), *Heroic romances of Ireland* (1905) amb dos volums.

13. Alexander Burton-Brown (1840-1932).

Va entrar a la *Royal Military Academy* l'any 1858 i va dur a terme una llarga carrera militar en múltiples destins com Singapur i Gibraltar fins arribar al grau de coronel l'any 1890. Fou afeccionat a l'astronomia i a la geologia i en aquests camps va dur a terme activitats científiques. Així va ser elegit membre de la *Geological Society* (1807-) l'any 1864, de la *R. A. S.* l'any 1865 i l'any 1891 de la *B. A. A.* Va participar en les expedicions de la *B. A. A.* per observar els eclipsis de 1896 a Noruega, el de 1900 a Algèria que va dirigir i el de 1905 a Mallorca. Posteriorment varen aparèixer les seves impressions a les revistes de les societats astronòmiques. Entre les seves publicacions cal destacar: *On the Geology of Gibraltar, with especial reference to the Recently Explored Caves of Bone Breccia* (1867), *Notes on Suitable Stations in Norway for Viewing the Total Eclipse of the Sun on 1896 August 8* (1895) a *Monthly Notices*, gener de 1895.

14. James Hunter (184X-1921).

Va estudiar cirurgia a l'*Edinburgh School of Medicine at Surgeons' Hall*. En el mateix col·legi exercí de lector de fisiologia a l'Escola de Medicina i posteriorment examinador de biologia i fisiologia. A més de ser un professional de la cirurgia de primer nivell fou un gran aficionat a l'astronomia i fou membre de la *Royal Astronomical Society*. Les seves observacions les va publicar a les *Transactions* i *Proceedings* de la *Scottish Microscopical Society*. L'any 1887 fou elegit membre de la *Royal Society of Edinburgh* (1783-). Entre les seves publicacions trobam la que va fer conjuntament amb el matemàtic Edward Sang (1805-1890) a *Proceedings* vol. VIII de 1873, pàg.126. *Observations and Experiments on the Fluid in the Cavities of Calcareous Spar*.

15. James de Graaff-Hunter (1881-1967).

Va néixer a Chester i va fer els estudis secundaris a la King's School del seu poble i va rebre en el final del mateixos la Gold Medal en 1899 i un *Entrence Scholarship* per anar al *Pembroke College* de Cambridge a on es va matricular l'any 1900. L'any 1903 es va llicenciar en matemàtiques després d'haver estudiat becat i l'any 1904 es va diplomar en ciències mecàniques. Bastant més tard l'any 1920 es va doctorar en ciències també a Cambridge. Acabats inicialment els estudis a Cambridge, va treballar durant dos mesos com a professor de matemàtiques a la *Harrow School*, i immediatament va entrar a treballar com a secretari científic de William Thomson (Lord Kelvin) (1824-1907) a la Universitat de Glasgow. En el mes de desembre de 1905 va entrar en el *Optical and Tidal Department at the National Physical Laboratory at Teddington* i hi va treballar fins abril de 1907 en que va ser traslladat a la *Geodetic Branch of Survey of India* (1851-). Dins aquest va treballar inicialment al *Great Trigonometrical Survey* (1803-) a Dera Dun que entre altres coses feren a l'època les triangulacions de l'Everest i muntanyes adjacents, dins la tasca de mesura un arc de meridià. Reclamat com a *Mathematical Expert* va col·laborar amb els en aquell moment coronels i geòlegs Sir Sidney Gerald Burrell (1860-1943) i Sir Gerald Ponsoby Lenox-Conyngham (1866-1956) membres de la *Royal Society* en els seus estudis entorn a les variacions gravitatòries detectades en la la zona de

l'Himalaia segons l'altura. L'any 1910 va passar al *Computing Office* ocupant la vacant deixada per John Eccles i l'any 1913 fou nomenat *Mathematical Adviser* a la mateixa oficina. En aquesta època va investigar entorn a la refracció atmosfèrica a les altes muntanyes. En aquesta època va publicar els seus treballs a *Survey of India Professional Paper* (1899-1947). L'any 1919 fou traslladat a l'actual Irak amb l'exèrcit per fer la triangulació de la zona. L'any 1919 va tornar a l'Índia i va continuar amb el mateixos treballs. L'any 1922 se publicaren els tres primers volums de les *Auxiliars tables of the Survey of India* amb una àmplia contribució seva. També va participar àmpliament en la publicació de les sèries de *Triangulacions Panfletes*, un per grau, i els *Levellings Panflets*, un cada quatre graus. El treball en aquestes tasques i les seves investigacions per millorar els instruments per fer les mesures més fàcilment i amb el màxim d'exactitud li valeren per a ser nomenat l'any 1924 superintendent del *G. T. S.* i l'any 1928 Director del *G. B. S.* Aquest mateix any l'encarregaren fer un article sobre geodèsia per la nova edició de l'*Encyclopaedia Britannica*. Va romandre en el càrrec fins a l'any 1932 en el que una crisi econòmica el dugueren a una jubilació avançada als 51 anys. No sense que l'atorguessin el títol de *Companion of the order of the Indian Empire*. Retornat a Anglaterra se va instal·lar a Cottenham Cambs a on va poder continuar amb els estudis de geodèsia gràcies a unes beques de la *Leverhulme Research Fellowship*, que encara existeixen avui en dia, durant els anys 1936-1938. En aquesta època se va interessar per l'aplicació a la geodèsia dels estudis de Sir George Stokes (1819-1903) per resoldre els problemes gravitacionals que produeixen les falles geològiques i va publicar les seves observacions a les revistes de la *Royal Society*. L'any 1939 es va traslladar a Califòrnia com a delegat de la *Royal Society* al *Pan-Pacific Congres of Geodetics* i després a Washington per la *Triennial Assembly* de la *International Union of Geodesy and Geophysics* quan va començar la II Guerra Mundial. Immediatament va fer l'oferta de tornar en el servei. Mentre s'acceptava la seva oferta va romandre a les Illes Bahames fent de censor. Quan se va acceptar la seva oferta es va embarcar en direcció a Cape Town amb el vaixell *Zamzam* amb la seva dona i una filla. El vaixell va ser interceptat pels alemanys i ell i la seva família varen passar tota una odissea anant de camp de concentració en camp de concentració. En novembre de 1942 gràcies a l'esforç del seu amic N. E. Norlund de Dinamarca formà part amb la seva família d'un intercanvi de presoners de guerra de forma que després d'un llarg periple va arribar a l'Índia el gener de 1943. Allà en primer moment va ser nomenat *Assistant Surveyor General*. El desembre del mateix any fou nomenat president del *Department's War Research Institut* a on va romandre fins a maig de 1946. L'any 1947 tornava estar a Cottenham i va reprendre els seus estudis entorn a les aplicacions de les integrals de Stokes a la geodèsia. Durant tots aquests anys i fins la seva mort es va concentrar en aquest problema i va publicar nombrosos treballs que culminaren amb una proposta de *model de la Terra* que recollia totes les seves investigacions per poder tenir un model definitiu de preveure les anomalies gravitacionals. L'any 1950 fou lector visitant a la Universitat de Witwatersrand i professor visitant i lector a les Universitats de Cape Town i Durban. L'any 1953 fou *geodesist consultant* de la *University of Columbus* a Ohio. Va pertànyer a nombroses organitzacions científiques i va rebre també nombrosos reconeixements a la seva labor investigadora. Així des de 1922 fou membre de la *I. U. G. G.* i va participar a les reunions internacionals. A la *International Association of Geodesy's* va actuar com a *reporter de les desviacions verticals* entre 1912 i 1930 i 1933 i 1939. Després de la guerra ocupa diversos càrrecs i entre 1954 i 1957 fou el seu president. Fou membre honorari de la *Institution of Royal Engineers*, a més de membre honorari de la *Royal Institution of Chartered Surveyors* i de l'*Australian Institute of Surveyors*. Fou també membre de l'*Ins-*

titute of Physics i d'altres institucions. Entre les seves publicacions a més de les ressenyades cal destacar: *Notes on thermometers, barometers and hypsometers* (1911), *The earth's axes and triangulation* (1918), *Trigonometrical heights and atmospheric refraction* (1923), *Deviation of the vertical* (1925), *Figures of reference for the Earth* (1933), *Earth curvature and refraction* (1951), *The use of Stokes's formula in geodesy* (1954).

16. John Sutherland Black (1846-1923).

Natural de Kirkealdy fill del capellà de l'*Original Secession Church*, James Black antecedent de la *Free Church of Scotland* (1843-). Va fer els seus estudis secundaris a la *Burgh School of Kirkcaldy* a on va guanyar una beca per estudiar a la Universitat d'Edinburgh a on va obtenir el títol de *master of arts* i les medalles d'or en lògica i moral filosòfica. Des de jove va tenir la idea de fer-se capellà de la *Free Church* i per dur endavant aquest projecte va entrar al *New College of Edinburgh* per estudiar teologia mitjançant una beca. Va ampliar els estudis a Tübingen i Göttingen i l'any 1869 es va llicenciar. Aquest mateix any fou ordenat sacerdot i enviat a proposta del fundador de l'Església Sir Henry W. Moncreiff (1809-1885) a ensenyar a un col·legi a Sevilla amb la intenció de captar adeptes per la nova Església. Va romandre a Sevilla menys de tres anys ja que el govern espanyol se va oposar a les activitats del col·legi. Retornat a Escòcia l'any 1872 va treballar com a capellà a Aberdeen. En aquest destí va consolidar la seva amistat amb un altre capellà de la seva mateixa església William Roberston Smith (1846-1894) líder d'un grup de capellans que defensaven una lectura crítica de la Bíblia i promotor de l'estudi comparat de les religions. Fruit de la seva amistat amb Smith va iniciar l'any 1878 a treballar per la novena edició de l'*Encyclopaedia Britannica* com a editor assistent i es va mantenir en aquest treball fins a l'any 1889. Abans de morir de tuberculosi l'any 1894 Roberto Smith va deixar en mans de Thomas Kelly Cheyne (1841-1915) capellà i professor a Òxford com a editor i Black com a editor adjunt el seu gran projecte una *Encyclopaedia Biblica* que fou culminat l'any 1903. Per dur a terme aquests treballs va residir a Londres, Edinburgh i Cambridge i altre vegada Edinburgh des de 1903. En aquesta ciutat va col·laborar amb el matemàtic George Cristal (1851-1911), l'oceanògraf Sir John Murray (1841-1914) i Alexander Whyte (1837-1921) capellà i rector del *New College of Edinburgh*. A Edinburgh mateix va desenvolupar la seva gran afecció l'astronomia. Així l'any 1905 juntament amb el seu amic el cirurgià James Hunter i el jove científic James de Graaff-Hunter va organitzar el viatge a observar l'eclipsi total de Sol a Mallorca equipat amb els aparells que li va prestar l'*Astronomer Royal* (director) de l'Observatori d'Edinburgh Ralph Copeland (1837-1905). A més va intentar relançar una vella organització, l'*Edinburgh Astronomical Institution* (1811-1876), cosa que no es va aconseguir fins després de la seva mort i així, l'any 1924, es va crear l'*Astronomical Society of Edinburgh*. Fou membre de la *Royal Society of Edinburgh* des de 1884 i va pertànyer en el seu *Council* entre 1891 i 1894 i entre 1916 i 1918 i a més fou nomenat bibliotecari honorari entre 1906-1916 per les nombroses hores que va dedicar a ordenar la biblioteca. Entre les seves publicacions a més de les seves contribucions a les enciclopèdies trobam: *Dante illustrations and notes* (1890), *Sketches from Eastern History* (1892), *Life of William Robertson Smith* (1912) i *Lectures and essays of William Robertson Smith* (1912), las dues amb George Chrystal.

17. François Alphonse Forel (1841-1912).

Va néixer a Morgues en el sí d'una família protestant. Va estudiar a l'Académie de Genève (1857-1859) i ciències naturals a les Universitats de Montpeller, París i Würzburg a on es doctorà en 1867 i va exercir de professor fins a l'any 1870. El mateix any va iniciar l'en-

senyança d'anatomia i fisiologia a l'*Académie de Lausanne*, antecedent de la *Université de Lausanne* creada l'any 1891, fins a l'any 1875 i des de 1875 fins a l'any 1895 zoologia i anatomia comparada. L'any 1895 va renunciar a exercir la docència i es va dedicar a investigar exclusivament dins l'àrea de ciències naturals. Així va aprofundir els estudis de la geologia, fauna i flora dels llacs creant la limnologia, és a dir la ciència que estudia els ecosistemes aquàtics. En aquesta matèria va ser reconegut des de molt jove com a referent dins el món científic com ho demostra que fos citat per Charles Darwin en relació al seu treball *Sur de jeunes Cygnes, blancs dès la naissance* (1869). Però també des de molt jove va manifestar una especial afecció per l'astronomia i va realitzar diverses publicacions en relació amb aquesta matèria. Forel fou també un pioner com a defensor integral del medi ambient, darwinista i polític progressista defensor dels drets dels ciutadans de la seva comunitat. En aquest aspecte va ser conseller de la seva comunitat (Morgues) entre 1867 i 1909, i diputat al *Grand Conseil Vaudois* entre 1870 i 1874 sempre dins el partit liberal. Va rebre nombrosos homenatges al llarg dels anys, però l'exemple més visual de la valoració que la comunitat científica ha tingut i té, F.A. Forel fou la creació l'any 1970 a la Universitat de Lausanne d'un institut d'investigació en el camp de les ciències Institut F.-A. Forel i el bateig d'un mini submarí d'investigació científica a Suïssa amb el nom de F. A. Forel.PX-28. Entre les obres que va publicar en un ample ventall de matèries cal destacar: *Materiaux pour servir a l'étude de la faune profonde du Lac Lemman* (1874) a *Bulletin de la Société Vaudoise de Sciences Naturelles*, *Le cercle de Bishop, couronne solaire* (1883), *Les variations périodiques des glaciers* (1894) a *Archives des Sciences physiques et naturelles*, *Le Léman: monographie limnologique* (1892-1902), *Rapport présenté au Conseil Communal de Morgues le 25 novembre 1897/ par M. le professeur Forel, au nom de la commission chargée d'examiner la question de la subvention communale en faveur du Monument des patriotes morgiens* (1897), *Le cercle de Bishop de la Montagne Pelée* (1902-1904), *Les Lacs* (1913) obra pòstuma.

18. Raoul Gautier (1854-1931).

Va néixer a Ginebra en el sí d'una família de gran tradició científica i astronòmica. Va rebre una educació molt completa des de la infància que el varen dur a aprendre l'alemany i l'anglès paral·lelament en els seus estudis secundaris. Va iniciar el seus estudis de matemàtiques a la Universitat de Ginebra a on es va llicenciar i els va culminar a la Universitat de Leipzig doctorant-se l'any 1887 en la mateixa especialitzat després de cinc anys de treballar amb Carl Kristian Bruhns (1830-1881), Friedrich Zöllner (1834-1887) i Franz Von Neuman (1844-1905) i altres importants matemàtics i astrònoms. L'any 1888 va entrar a la Universitat de Ginebra com a adjunt i l'any següent fou nomenat per exercir la càtedra d'astronomia. El mateix any 1889 son pare Émile Gautier deixà la direcció de l'Observatori Astronòmic de Ginebra i Raul ocupà el càrrec fins la seva retirada l'any 1927. A la Universitat la seva carrera docent continuà amb l'adjudicació l'any 1895 de l'ensenyança de la geografia física a més de la d'astronomia. En relació a responsabilitats universitàries fou degà de la facultat de ciències entre 1906 i 1910, vicerector entre 1916 i 1918 i rector entre 1918 i 1920. En relació a l'astronomia es dedicà a l'estudi del cometa Tempel II que a partir del seu retorn l'any 1873 va intentar calcular la data d'un nou retorn però no se'l va poder localitzar en posterioritat. Observador d'eclipsis va anar l'any 1900 a Algèria i l'any 1905 a Mallorca. En el camp de la climatologia va prestar especial atenció al servei de cronometria de l'Observatori i a dur les taules de dades meteorològiques pel qual adquirí periòdicament els aparells més exactes. Un altre aspecte de la seva activitat científica fou el de la geodèsia i va formar part de la comissió geodèsica suïssa des de 1891 el que li va dur a diferents càrrecs representatius a nivell internacional culminant amb la vicepresi-

dència l'any 1924 de la *I.U.G.G.* Entre els nombrosos treballs que va publicar cal assenyalar: *La première comète périodique du Tempel 1867 II...* (1888), *Exposé historique des travaux de la comission géodésique suisse de 1862 à 1892* (1893), *Le service chronométrique à l'observatoire de Genève et les concours de réglage de la classe* (1894), *L'eclipse totale de soleil du 28 mai de 1900* (1900), *Quelques anomalies climatologiques et du printemps 1918* (1918), *L'observatoire de Genève, 1772-1930* (1930) obra pòstuma.

19. Justin Pidoux (1859-1928).

Va néixer a Treytorrens i es va llicenciar en matemàtiques l'any 1881. Entre 1881 i 1889 va treballar com a professor al *Collège de Rolle*. L'any 1890 va entrar com a astrònom adjunt a l'Observatori Astronòmic de Ginebra i treballà amb el telescopi meridià. L'any 1897 va passar a astrònom i va manejar el telescopi equatorial Plantamour. Va publicar entre altres: *Mémoire sur la latitude de l'observatoire de Genève* (1900).

20. Giorgio Abetti (1882-1982).

Natural de Pàdua, fill del també astrònom Antonio Abetti (1846-1928), es va llicenciar en física l'any 1904 a la Universitat de Pàdua. Posteriorment va perfeccionar els seus estudis (1906-1908) a Alemanya, en els observatoris de Berlín i Heidelberg. El mateix any 1908 es va traslladar als Estats Units i va perfeccionar els seus coneixements d'astrofísica en els observatoris astronòmics de Yerkes i Mount Wilson amb P. Fox (1878-1944) i G. E. Hale. Retornat a Itàlia, l'any 1909 fou nomenat assistent a l'Institut de Física Terrestre de Nàpols i l'any 1910 assistent a l'Observatori del Col·legi Romà. Poc després va passar de professor d'astrofísica a la Universitat de Catània i l'any 1913 astrònom a l'observatori de la mateixa ciutat. A les acaballes de la primera guerra mundial fou nomenat conseller militar a l'ambaixada italiana a Washington amb el qual va reprendre la col·laboració amb els astrofísics americans que l'ajudaran a dur endavant un grapat de projectes ambiciosos en posterioritat a Itàlia. Així l'any 1920 es va traslladar a l'Observatori d'Arcetri per modernitzar-lo per el qual va aconseguir fons de la *Foundation Hale* i de la *National Science Foundation*. L'any 1924 fou nomenat director de l'observatori i l'any 1925 catedràtic d'astrofísica a la Universitat de Florència i va exercir com a tal fins a l'any 1952. Va dirigir expedicions per observar eclipsis totals de Sol com les del 1936 a Sibèria i a El Caire a 1952. Va obtenir nombroses distincions al llarg de la seva vida i així durant 1929 va rebre el premi *Reale de la Accademia dei Lincei* i l'any 1937 la medalla Janssen de la *Société Astronomique de France*. L'any 1926 fou nomenat soci corresponent de l'*Accademia Nazionale dei Lincei* i l'any 1938 soci nacional. Fou també fundador l'any 1922 de la *International Astronomical Union* i vicepresident de la mateixa entre 1948 i 1955. Fou a més membre de la *Royal Astronomical Society* entre altres. Entre els seus treballs cal destacar: *Determinazione della gravita relativa fra Venezia e Padova...* (1905), *Padre Angelo Secchi: il pioniere dell'astrofisica* (1928), *Il sole* (1936), *Esplorazioni celesti* (1943), *Keplero* (1951), *Esplorazione dell'universo* (1959), *Storia dell'astronomia* (1963).

21. Antonio Maria Antoniazzi (1872-1925).

Natural de Treviso, es va llicenciar en matemàtiques l'any 1893. Aquest any entrà com a ajudant a l'Observatori Astronòmic de Pàdua i l'any 1913 fou nomenat director del mateix. Paral·lelament treballà com a docent a la Universitat de Pàdua des de 1918 i l'any 1913 fou nomenat catedràtic d'astronomia. Es va dedicar fonamentalment a l'astronomia clàssica. Fou nomenat soci corresponent de l'*Accademia Nazionale dei Lincei* l'any 1921. Entre les seves publicacions destaquen: *Lezioni di Geodesia teoretica* (1908), *Astronomia sferica* (1921), *Lezioni di astronomia: 1921-1922* (1922).

22. Giuseppe Bongiovanni (1851-1918).

Natural de Lugo es llicencià en ciències i matemàtiques a les Universitats de Bologna i Pisa. Va exercir la docència de física a l'institut de segona ensenyança d'Aquila i posteriorment al de Ferrara (1877-1885). L'any 1885 fou nomenat catedràtic de física de la Universitat de Ferrara i director del observatori astronòmic i sismològic de la mateixa. Entre les seves publicacions destaquen: *Magnetismo: definizioni e leggi dell'elettricità* (1895), *Risultati decadici, mensili e annui delle osservazioni fatte nel dodecennio 1884-95*. (1900).

23. Conte Almerico Da Schio (1836-1930).

Natural de Vicenza es va llicenciar en dret a la Universitat de Pàdua. Entre 1860 i 1865 fou assistent a l'Observatori astronòmic de Pàdua. L'any 1865 fou nomenat director de l'Observatori meteorològic de l'*Accademia Olimpica de Vicenza* i es va mantenir en el càrrec fins a l'any 1918. Es va dedicar fonamentalment a la meteorologia i a l'aeronàutica dissenyant l'any 1905 el dirigible Itàlia primera nau italiana d'aquesta classe. En el camp de l'aeronàutica va rebre nombrosos premis com la medalla d'or de Turín de 1894 i de Milà l'any 1906 i pel conjunt de les seves activitats el *Gran Cordone dell'Ordine della Corona d'Italia*. Partidari de la unitat italiana va participar activament en aquest procés. Entre les seves publicacions cal destacar: *Di alcune osservazioni ipsometriche fatte sul San Gottardo dal 2 al 12 Giugno 1875* (1883), *Il sole secondo la scienza nel 1878* (1879), *Esperimenti dell'aeronave Italia dal 17 giugno al 4 luglio 1905* (1905).

24. Francesco Faccin (1871-1923).

Natural de Schio estudià de capellà al seminari de Vicenza a on fou ordenat l'any 1895. Des de molt jove es va afecionar a conrear les matemàtiques i l'astronomia i les ciències en general de forma autodidàctica. L'any 1901 fou convidat directament per l'arquebisbe de Pisa i futur cardenal Pietro Maffi (1858-1931) a entrar com a redactor a la *Rivista di Fisica Matematica e Scienze Naturali* editada a Pàvia i va romandre com a tal fins a l'any 1919. L'any 1902 va col·laborar amb la *Specola Vaticana* en la realització del Catàleg fotogràfic estel·lar. Una de les seves dedicacions fou el d'intentar perfeccionar instruments científics, així l'any 1903 va inventar un aparell per mesurar l'hora solar *Eliocronometro Faccin* i l'any 1905 un planisferi per ús de la marina. L'any 1908 va rebre la proposta del Papa Pius X de treballar a la *Specola Vaticana*, proposta que va tenir que rebutjar degut a que el clima romà no l'era convenient a la seva precària salut. La donació l'any 1908 d'un bon telescopi per part de la reina Margalida de Savoia li va permetre des d'aquest moment millorar les seves observacions astronòmiques particulars. A 1911 li fou ofert el lloc de director de l'Observatori del *Seminario Interdiocesano di Catanzaro* i de col·laborador de l'observatori de Montecassino, proposta que va rebutjar perquè es tenia que fer benedictí. Va pertànyer a diverses entitats científiques així fou membre corresponent de l'*Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei* des de 1903, de la *Società Astronomica Italiana* de la que fou fundador, de la *Società Meteorologica Italiana*, de la *Société Astronomique de France*, de la *Société Belge d'Astronomie*, de la *Società Cattolica Italiana per gli Studi Scientifici* des de 1901, de la *Società Astronomica Urania* i de l'*Accademia Romana dell'Arcadia* des de 1903. En un altre ordre de coses l'any 1909 va adaptar una opereta del Cardenal Pietro Maffi titulada *Nei Cieli: pagine di astronomia popolare* amb gran èxit. L'any 2005 el *Gruppo Astrofili di Schio* han batiat el seu observatori astronòmic com *Osservatorio Astronomico Don Francesco Faccin*. Entre les seves publicacions destaquen: *La Cometa Borrelly* (1903), *Nuovo Planisferio ad uso della Marina* (1905), *Il Catalogo fotografico della zona di Catania* (1908), *Calisto II e la Cometa di Halley* (1910), *L'origine e la natura delle Comete* (1910), *La teorie di Einstein e l'astronomia* (1921).

25. Francesco Porro de Somenzi (1861-1937).

Natural de Cremona es llicencià en física a la Universitat de Pavia l'any 1882 i aquest mateix any va entrar com a assistent a l'observatori de Brera. L'any 1887 va passar a ensenyar astronomia a la Universitat de Turin i treballà en el seu observatori astronòmic. L'any 1896 va passar a titular de la càtedra i dirigir l'observatori. En l'any 1901 es trasllada a la Universitat de Gènova a on va romandre fins el final de la seva vida acadèmica, amb un parèntesi de cinc anys que va exercir de director de l'Observatori de La Plata a l'Argentina (1906-1910). Fou partidari del règim feixista. Entre les seves publicacions destaquen: *L'evoluzione cosmica...* (1903), *Tratato di astronomia* (1922), *Manuale de cosmografia per gli istituti nautici...* (1925).

26. Giuseppe Lais (1845-1921).

Natural de Roma va estudiar a la *Pontificia Università* d'aquesta Universitat i es va graduar en matemàtiques i filosofia i posteriorment en enginyer-arquitecte. Fou ordenat capellà dels Oratonians de San Filippo Neri l'any 1873. A la seva joventut es va dedicar amb força a la meteorologia i a la història de la ciència. L'any 1891 fou nomenat sotsdirector de la *Specola Vaticana* i va romandre en aquest càrrec fins la seva mort. A l'observatori va treballar directament amb Angelo Secchi (1818-1878) i Francesco Denza (1834-1894). Fou el responsable del seu observatori en el projecte de dur a terme la Carta del Cel i el Catàleg Fotogràfic i es va convertir en un bon especialista del tema. Fou membre de la *Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei* i president de la mateixa. Entre els seus treballs podem assenyalar: *Studi sul barometro aneroide...* (1871), *Sull inondazione del Trevere del dicembre 1870...* (1871), *Prolegomeni allo studio delle burrasche del clima di Roma* (1873), *Memorie e scritti di mons. Filippo Luigi Gilli direttore della Specola vaticana...*(1890), *Sulla riforma del calendario* (1900), *Il calendario gregoriano e la odierna computazione dell'equinozio...*(1900).

27. Julius Elster (1854-1920).

Va néixer a Wolfenbüttel a on va fer els seus estudis secundaris continuats. Va iniciar els seus estudis de física a la Universitat de Heidelberg (1875-1877) i a la de Berlín (1878) a on es llicencià. Va tornar a Berlín per doctorar-se sota la direcció de George Quinque l'any 1879 amb una tesi entorn a *Die in frein Wasserstrahlen auftretenden elektromotorischen Kräfte*. Després d'examinar-se per exercir la docència s'incorpora l'any 1881 al *Herzoglich Gymnasium* in Wolfenbüttel a on ja exercia de professor de matemàtiques i física el seu company d'estudis i d'investigacions en els pròxims 39 anys Hans Geitel. Des de aquest moment iniciaren les investigacions a una àrea en la que varen ser reconeguts com a pioners de l'estudi de *l'electrificació de l'aire* i donaren a llum l'any 1885 el seu primer treball *Observations on the Electrical Processes in Thunder-Clouds* al volum 20 de *Philosophical Magazine* (1798-). L'estudi d'aquest tema els varen dur a efectuar mesures a els Alps austríacs (1891-1893), a Algèria en l'any 1900, a Capri l'any 1902 i a Mallorca l'any 1905. En aquest camp inventaren un aparell per mesura la ionització de l'aire *elektrometer Elster-Geitel* que va tenir una àmplia difusió a la seva època. Un altre camp d'investigació fou el de la *fotoelectricitat* inventant de alguna manera la cèl·lula fotoelèctrica i els seus aparells *Elster-Geitel-photocell* foren durant dècades els instruments més usats pels físics i astrònoms. Després de que Henri Antoine Becquerel (1852-1908) descobrís la radioactivitat l'any 1896 es dedicaren a estudiar l'origen de l'energia de la radioactivitat. En els anys següents les seves investigacions caminaren paral·lelament a les de Pierre Curie (1859-1906) i Marie Curie (1867-1934). En aquesta àrea la més coneguda de les seves investigacions és la verificació que la radioactivitat és proporcional a la concentració del radó (emanació del radi) en l'atmosfera, cosa que és coneguda com el *Elster-*

Geitel activation number. Al llarg de la seva vida científica varen tenir nombroses ofertes per treballar fora del seu Wolfenbüttel natal, però les varen rebutjar sempre per poder treballar tranquil·lament junts en el laboratori del *Gymnasium* i del que muntaren a casa seva. El nivell de la seva lleial col·laboració científica va ser durant molt de temps citat com exemple. Des d'aquesta posició vital varen aconseguir subvencions importants per poder mantenir els instruments dels seus laboratoris i poder dur endavant les seves avançades investigacions. Així, ja en 1899, varen rebre el suport de l'*Elizabeth Thompson Science Fund of Boston* (1885-) que les va permetre investigar durant alguns anys. Malgrat tot mai varen voler patentar els seus invents per què consideraven que era una contribució al progrés de la ciència. L'any 1895 varen ser nomenats membres de la *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina* (1652-) l'acadèmia científica més antiga d'Europa. El millor reconeixement li varen fer els col·legues científics quan l'any 1915 en motiu del 60 aniversari dels científics es va publicar un llibre de homenatge *Arbeiten aus den Gabiten der Physic, Mathematik, Chemie; Festschrift Julius Elster und Hans Geitel zum 60.* Brunswick, 719 pàgines. En aquest llibre publicat durant la primera guerra mundial varen aparèixer articles de científics no alineats amb Alemanya el que resulta una bona prova de l'estimació d'Elster i Geitel dins la comunitat científica. Així trobam entre els autors els premis Nobel de física Max Born (1882-1970), Max von Laue (1879-1960), Philip Lenard (1862-1947) i Max Plank (1858-1947) i físics de primer nivell internacional com Gustav Mie (1868-1957), Arnold Sommerfeld (1868-1951), Arnold Sommerfeld (1868-1951), R.W. Pohl (1884-1976) o Erich Regener (1881-1955). Entre les seves obres escrites conjuntament destaquen: *Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage des Polarisationssebene des erregender Lichtes zu der Oberfläche der Kathode* (1894), *Versuche an Becquerel-Strahlen* (1898) in *Annalen der Physik*, *Über die durch radioaktive Emanation erregte szintillierende Phosphoreszenz der Sidotblende* (1903), *Verbesserungen am Kadmiumphotometer für ultraviolettes Licht* (1915).

28. Hans Geitel (1855-1923).

Natural de Wolfenbüttel va estudiar física a Heidelberg i Berlín a on es va llicenciar en ciències físiques l'any 1878. Després d'aprovar l'examen per poder exercir com a docent l'any 1879, va entrar a treballar l'any 1880 al *Gymnasium* de Wolfenbüttel. A l'any 1899 Geitel va rebre el doctorat *honoris causa* en filosofia per la Universitat de Göttingen i l'any 1915 el doctorat *honoris causa* en enginyeria per la *Technischen Hochschule* a Braunschweig. Una vegada mort Elster va investigar en la mateixa línia que investigaven el dos i va publicar entre altres: *Die Radioaktivität der Erde und der Atmosphäre* (1920) a *Handbuch der Radiologie*, i *Die Proportionalität von Photostrom und Beleuchtung an sehr dünnen Kaliumschichten* (1922) a *Annalen der Physik*.

29. Friedrich Harms (1876-1946).

Va néixer a Wolfenbüttel i va fer els estudis secundaris al *Gymnasium* a on ensenyaven Elster i Geitel i es va convertir en els seu deixeble predilecte i varen romandre en contacte tota la vida. Va fer els estudis de física a la Universitat de Würzburg a on es graduà l'any 1900. L'any 1901 entrà com a professor assistent en el *Physical Institute* i va romandre en aquest lloc fins a l'any 1905. Des de 1905 fins a l'any 1914 va exercir com a *privatdozent*, de 1916 a 1922 va figurar com a professor associat i des de 1922 a 1946 com a *full professor*. Va col·laborar amb els seus vells professors i a més amb el premi Nobel de física Wilhelem Wien (1864-1928) titular de física entre 1900 i 1920. Un bon exemple de la seva estreta col·laboració va ser el treure conjuntament com a editors d'important revista de física *Handbuch der Experimental Physik* quan Wien ja era titular a Munich. Entre les

seves publicacions destaquen: *Studien über die elektrischen Erscheinungen bei der Phosphoroxydation* (1904).

30. Hermann Ebert (1861-1913).

Va néixer a Leipzig i estudia física entre 1881 i 1886 a la seva Universitat a on es graduà l'any 1886. Entre 1887 i 1898 va exercir de professor de física a la Universitat de Kiel. Des de 1898 fins a l'any 1915 que va morir en plena maduresa va exercir de titular de física a la *Technischen Hochschule in Munich*. Es va especialitzar en estudis entorn a l'electricitat per el qual va col·laborar amb Elster i Geitel i a més en les anàlisis espectrals en particular del Sol. Va col·laborar també amb Eilhard Wiedemann (1852-1928) professor al *Physikalische Institut der Universität Erlangen-Nürnberg* especialment mitjançant la revista que dirigia Wiedemann *Annalen der Physik und Chemie*. Entre les obres que va publicar destaquen: *Ueber die abhängigkeit der wellenlänge des lichtet von seiner intensität* (1887), *Die Ringebirge des Mondes* (1890), *Magnetische Kraftfelder* (1897), *Physikalisch praktikum*. 1899) amb Eilhard Wiedemann, *Anleitung zum Glasblasen* (1904), *Die anomale Dispersion und ihre Bedeutung für Astronomie* (1906), *Beitrag zur physik der Mondoberfläche* (1908) i *Der Ursprung des Mondes* (1909).

31. Otto Freiherr von und zu Aufsess (1876-194X).

Va exercir de professor de física a la *Technischen Hochschule in München*, primer com a ajudant d'Hermann Ebert i després com a titular. Entre les seves publicacions trobam: *Die physikalischen Eigenschaften der Seen* (1903), *Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Phase und der Rotation auf die Helligkeit von Kugeln und beliebig gestalteten* (1910).

Apèndix II. L'article de Giuseppe Lais

Segueix una transcripció de l'article escrit per Giuseppe Lais sobre les seves observacions de l'eclipsi de 1905 des de Mallorca. La transcripció s'ha fet d'una còpia proporcionada pel Rv. Joan Casanovas, bibliotecari de la *Specola Vaticana*, també participant a les jornades.

ATTI DELA PONTTIFICIA ACCADEMIA ROMANA DEI NUOVI LINCEI

ANNO LIX

SESSIONE 1^a DEL 17 DICEMBRE 1905

PRESIDENZA

del Revmo Prof. P. GIUSEPPE LAIS

MEMORIE E NOTE

Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 a Palma di Majorca

Nota del P. G. Lais, Presidente

Quadro Generale dell'Eclisse.

L'eclisse totale di sole del 30 Agosto è stato visibile in tanta parte d'Eunopa che tutti gli osservatori avevano agio di scegliere la stazione migliore.

Opportunissima era giudicata quella di Palma di Majorca, e la consigliavano la prossimità per gl'italiani, la mite estiva temperatura, e la maggiore probabilità, di serenità atmosferica.

La Società di navigazione Gagna di Genova, che la scelse, per suggerimento del prof. Porro dell'Università di Genova, organizzò una gita di piacere di andata e ritorno per l'osservazione dell'eclisse.

All'invito rispose un numeroso drappello d'italiani, tra i quali il promotore del viaggio prof. cav. Francesco Porro, il dott. Giovanni

Abetti dell'Osservatorio di Arcetri, il professor Antonio Antoniazzi dell'Osservatorio di Padova, il prof. Giuseppe Buongiovanni dell'Osservatorio di Ferrara, il prof. Alfonso Solimani dell'Università di Ferrara, il professor Don Francesco Faccin di Schio, il prof. conte Almerico da Schio, il dott. Michele Ambrosoni di Milano, e il canonico Epifano Monaco di Teano.

Il viaggio fu delizioso tanto all'andata che al ritorno, e il mare calmo per tutta la traversata.

Al 29 cominciò a manifestarsi un cambiamento nello stato del cielo con accenno a pioggia, che dal 23 aprile non era più caduta in Palma. Cirrostrati e vento erano indizi di una depressione barometrica comparsa nel golfo di Guascogna.

Il 30, mattino dell'eclisse, delle 4 alle 5 cadde pioggia, cessò poi, si diradarono le nubi, e lasciarono grandi tratti di cielo scoperto. Dal mezzodi in poi il sole si rese visibile nella stazione dove eravamo per tutta la durata dell'eclisse. Il primo contatto ebbe luogo a $12^{\text{h}}.00^{\text{m}}.51'$ T. M. Greenwich. Il mezzodi era dato da pubblico segnale innalzato sull'incrociatore corazzato Venus, che era in rada per servizio della spedizione inglese, diretta da Sir Norman Lockyer.

Coll'avanzamento della fase la luce solare si fece livida e smorta, dando un aspetto rattristante al panorama della città.

Si ebbero allora effetti strani d'iridescenza di nubi al zenit, di luce giallo-rossastra all'orizzonte: il mare assunse color piombo, e il cielo abbujo all'Est si oscurava sempre più per l'arrivo dell'ombra lunare.

L'occultazione di una macchia solare la più vicina al centro fu notata a $12^{\text{h}}.38^{\text{m}}.48'$; e quella della terza macchia in ordine alla distanza dal centro a $13^{\text{h}}.13^{\text{m}}.43'$.

Poco prima che accadesse il 2° contatto s'udi il canto del gallo, e si videro splendere Venere con alcune stelle di 1ª grandezza.

L'ultimo raggio di sole si spense a $13^{\text{h}}.21^{\text{m}}.22'$: istante d'indescrivibile popolare entusiasmo per la comparsa della lucidissima e argentea corona, e delle rosee e bianche protuberanze sottostanti.

La corona fu vista regolare ed emergente un po' meno di un mezzo diametro lunare.

A NE (45° d'angolo di posizione zenitale), mandava sprazzi di luce tremula una grande protuberanza biancorossastra con luce pari a quella di un faro elettrico.

La corona rischiava il panorama della città col grado un crepuscolo: luce bastante alla lettura degli orologi.¹

L'osservazione totale durò 3 minuti e 8 secondi; e alla spirare di questi ($13^{\text{h}}.24^{\text{m}}.30'$), saltò fuori il lembo luminoso del sole preceduto dalla cromosfera vestita di altre rosee protuberanze.

A gettare uno sguardo sugli oggetti terrestri tanto al principio che alla fine della totalità si rese visibile il fenomeno delle così dette *ombre volanti*.

L'istante ultimo del 4° contatto fu velato da nubi.

Questo il quadro d'insieme, e l'impressione dell'eclisse, del quale fummo spettatori io e il prof. Faccin, armati di piccoli telescopi, sull'alto della torre del campanile della chiesa di S. Filippo.

Protuberanze.

Le protuberanze solari si sviluppano e si trasformano con incredibile celerità, e una protuberanza può cambiare nel tempo stesso del disegno, come è avvenuto al Janssen ed a me. Anche la colorazione può variare, o per composizione chimica cangiante, o per associazione di altre protuberanze di colore diverso.

La grande protuberanza a NE del disco solare, alla quale gl'inglesi hanno dato il titolo di *Record*, era altissima, e di quelle alle quali va dato il nome di bianche, sebbene non mancasse parte di rosso; il che è spiegato dalla presenza di calcio e idrogeno incandescente. Questa protuberanza si palesò bianca tanto a me, quanto al prof. Faccin; e crederei che a questa abbia fatto allusione il prof. Marcel Moye ed Henry Perrotin ad Alcalá di Chisvert (Spagna), quando affermarono di aver veduto protuberanze bianche.² Da altri, e specialmente dal prof. Valkden, questa protuberanza fu descritta di color violetto tendente al rosa.³

Se la protuberanza, come le altre, fossero state osservate con lo spettroscopio fuori d'eclisse, sarebbero state trovate di minori proporzioni, e ciò, perchè l'immagine a luce monocromatica e refratta dallo spettroscopio è incompleta ed affievolita dalla dispersione e dall'assorbimento dei prismi.⁴

La grande protuberanza NE fu da me attentamente osservata per parecchi secondi, e la rividi al termine della totalità, quando comparve l'opposto lembo solare.

Questa circostanza di lunga visibilità, che notò anche il sig. M. G. Trambly, ad Alcalá di Chisvert,⁵ quando affermò essere le protuberanze NE restate visibili fino alla riapparizione del sole, mi suggerì l'idea di scandagliare l'altezza di questo gruppo protuberan-

ziale, per mezzo della differenza assegnata dalle effemeridi *Connaissance des Temps e Jahrbuch* ai diametri lunare e solare dell'eclisse.⁶ Assunto per diametro lunare 32'.43".7, e solare, 31'.41".3; l'eccedenza del primo sul secondo di 62".44 sarebbe la misura di altezza media di quel gruppo di protuberanze.

La protuberanza *Record* fu giudicata da taluni di 2' o 3'; però tutte le misure debbono ritenersi affette d'irradiazione.

Corona.

L'aureola che cinge la cromosfera, unicamente visibile in un'eclisse totale, non è, come potrebbe credersi, un anello di luce uniforme e continua, ma frastagliata.

La struttura radiata fa chiamare *filamenti* o *raggi* gli elementi che la compongono. Il vocabolo *raggi* si usa per indicare sottilissimi filamenti rettilinei o incurvati, isolati, o a fasci, ed esclude l'idea di sprazzi di luce, meritevoli piuttosto del nome di appendici o pennacchi; sebbene quest'ultimo vocabolo si usi, un po' meno propriamente, pei filamenti curvilinei.

Di sprazzi di luce nulla è stato veduto nell'attuale eclisse.

I filamenti rettilinei o curvilinei, quando non oltrepassano l'aureola, appartengono al sole; sono di splendore più o meno intenso, e ordinariamente immobili, conservano le loro forme e posizioni per tutta la durata dell'eclisse. Così li vide il prof. Handrikof dell'Università, di Kief nel 1887,⁷ e lo Young⁸ nell'eclisse del 1871 li trovò perfettamente corrispondenti riguardo ai dettagli della forma e struttura coronale in fotografie prese in luoghi disparatissimi, quali le Indie e il Ceylan, e li dichiarò indipendenti dall'atmosfera terrestre, e dagli accidenti della superficie solare.

Nell'eclisse attuale ho veduto questi filamenti candidissimi, d'ammirabile delicatezza, striati a modo di cirri, irragianti attorno al sole, e mirabilmente distinti dalla base alla sommità.

L'idea spontanea che mi sorse alla vista della corona, fu quella di un'argentea criniera a filamenti dritti o ripiegati nella sommità.

Tra i vari fasci fermai la vista a cinque filamenti che si trovavano all'angolo di posizione zenitale 300, alti un mezzo diametro lunare. Il gruppo aveva i filamenti simmetricamente distribuiti intorno al centrale più elevato, e in ordine decrescente, come le canne di un organo.

Avrei voluto, se il tempo me lo avesse permesso, ispezionare altri gruppi; ma l'istantanea ricomparsa dell'arco rosato e della protuberanza del secondo lembo me lo impedirono.

La sottigliezza dei filamenti poteva paragonarsi a quella dei granuli della fotosfera, stimati d'un terzo o quarto di minuto secondo.⁹

Il Lochyer poté vedere nel quadrante SE due filamenti estesi a due diametri solari.¹⁰

Da questo apparisce, quanto prodigiosa debba stimarsi la forza ascensionale di queste colonne luminose solari, che non hanno proporzione di lunghezza con le lingue della penombra delle macchie.

Fotografie della corona.

Un fatto, che salta agli occhi di tutti quelli che gettano uno sguardo sulle fotografie della *corona*, è quello di vedere l'aureola coronale di uniforme uguaglianza di luce nell'interno, sfrangiata al di fuori, mentre chi l'osserva in un'eclisse la trova costituita di finissimi filamenti. Sarà possibile, dirò io, avere nelle fotografie un intero dettaglio di queste apparenze? credo che no.¹¹

Esaminiamo da presso i grandi dettagli che si osservano nelle mirabili fotografie della fotosfera, prese da Janssen, all'Osservatorio Meudon (Parigi). In queste fotografie, oltre ad una inarrivabile definizione delle macchie, si trova una sorprendente delicatezza d'impressione dei granuli fotosferici. Ma donde ciò? I granuli sono lucentissimi ed abbaglianti; il che fa, che la fotografia richiede una posa brevissima, che non oltrepassa i sei millesimi di secondo. In un tempo così ristretto, sparisce qualunque imperfezione di trasporto meccanico del telescopio, e qualunque variazione di refrangibilità atmosferica.

Nelle fotografie della *corona* si hanno condizioni diametralmente opposte: immensa

relativa debolezza di luce, ed esagerato tempo di posa. La protrazione del tempo è dannosa tanto per il trasporto meccanico del telescopio, quanto per le variazioni di refrazione aerea, provocate da correnti ascendenti e discendenti che sono effetto di sbilanci di temperatura.

Questo stato di cose deve produrre nella fotografia della corona sovrapposizione d'immagini, e da qui la confusione e l'uniformità di luce centrale, non rimanendo che la sola sfrangiatura dei filamenti terminali.

Per ottenere un buon risultato, converrebbe dare alla fotografia della corona la stessa celerità delle fotografie solari di Janssen, ossia 6 millesimi di secondo al più; e quando si adoperassero obiettivi come quello di Moreaux (f: 4. 3) converrebbe aumentare la loro luminosità, nel rapporto di 0^s,006 a 8^s (esposizione fotografica), che perciò dovrebbe essere 1338 volte maggiore.

Macchina fotografica di tal natura è chimica, e però conviene accettare quanto dà la fotografia, e completare la mancanza con disegni a mano.

Fotosfera.

La superficie luminosa e calorifica del sole non è tema che entra nei limiti della descrizione di un'eclisse solare, nel quale tutta l'attenzione è rivolta all'inviluppo dell'atmosfera che lo circonda. Quando però si rifletta ad un possibile legame di dipendenza tra la fotosfera e la corona, crederci, che non sarebbe fuor di luogo esprimere alcuni concetti di ravvicinamento strutturale tra queste parti lontanissime del sole.

La somiglianza dei granuli della fotosfera colle nubi mamellonari dell'atmosfera terrestre ha fatto ravvicinare tra loro le due conformazioni; ma ognuno scorge la dissomiglianza della diversa natura dei gas, idrogeno nell'atmosfera solare, gas acqueo nella terrestre, e relative temperature, lontane tra loro migliaia di gradi. Ma, a parte di tutto ciò, qual criterio può ispirarci l'identità di forma dei granuli con le nostre nubi mamellonari? La sola proiezione visuale di questi granuli, senza la icnografica, non basta a dimostrare che la sezione verticale è pari al

diametro apparente. La profondità dei granuli, nascosta dalla loro contiguità, non ci permette la misura, ed è arbitrario giudicarli ammassi di vapori arrotondati.

Quando dall'aspetto della corona passiamo a quello della fotosfera, l'idea che si presenta spontanea si è, che la sezione icnografica dei granuli sia diversa dall'orizzontale, e che nel senso verticale i granuli abbiano un allungamento sottostante alla superficie solare, di guisa che ciò che vediamo sono le teste o le sommità di corrispondenti filamenti addentrati nella fotosfera: ciò spiegherebbe più agevolmente la separazione dei granuli, e il loro isolamento in un mezzo di densità e natura chimica diversa.

Che l'ipotesi non sia tanto strana, ce lo dice l'opinione espressa (sebbene con qualche titubanza) dallo Young, il quale, nell'interpretazione della struttura dei granuli, insinua che possono rappresentare estremità superiori di lunghi filamenti di nubi luminose, approssimativamente verticali nella massima parte della superficie del sole.¹²

Ammessa come verosimile questa ipotesi, sarebbe molto piana l'interpretazione di struttura delle lingue nella penombra delle macchie. La teoria in voga fa nascere le lingue dai granuli per allungamento o stiramento, prodotto da una forza di compressione, che li stimola a riempire lo spazio della fotosfera lasciato vuoto nell'interno delle macchie.¹³ Se i granuli non sono che le sommità o teste di filamenti vaporosi, l'ipotesi più semplice delle lingue, sarebbe l'inflessione, o il ripiegamento della parte nascosta dei filamenti sul nucleo delle macchie lasciato vuoto dalla fotosfera; inflessione o ripiegamento, che potrebbe nascere o da effetto di gravità, o da effetto di aspirazione.

A me sembra questo modo di vedere più semplice e meno artificioso dell'altro, e anche il nucleo delle macchie, lasciato vuoto dalle lingue, sarebbe spiegabile, o per la mancanza assoluta di filamenti (della quale mancanza quando si tratta della corona se ne ha un esempio in quelle che si denominano *fessure*), o per esservi filamenti, che non raggiungono la superficie, per diminuzione della forza di proiezione.

Si avrebbe così somiglianza di struttura in tutta la compagine solare, senza entrare in merito dei caratteri fisici e chimici che la compongono.

Importanti risultati d'osservazione di missioni scientifiche.¹⁴

Lo stato del cielo nella Spagna, il giorno dell'eclisse, non ha permesso il completo svolgimento del programma formulato dalle diverse missioni scientifiche che presero parte al fenomeno.

La conferma della rotazione della corona, che il prof. Deslandres, dell'Osservatorio di Meudon, nell'eclisse del 1893, trovò effettuarsi nel tempo stesso della rotazione del sole, venne a mancare per limitazione del tempo di serenità.

Un solo minuto di visibilità dell'eclisse a Burgos ha permesso al signor d'Azambuja, assistente di Deslandres, la misura del calore emesso dalla corona.

In Africa il cielo è stato favorevole, e hanno dato soddisfacenti risultati tanto le osservazioni spettroscopiche, quanto le polariscopiche, eseguite dal prof. Salet a Robertville (Algeria). Le spettroscopiche hanno mostrato nella spettro-polarizzazione della corona la solita riga del *coronium*, fino a 4' dal bordo solare, le due righe del *calcium* e la riga dell'*helium*, associata ad altre otto righe. Lo spettro fotografico ultravioletto della corona, tra la lunghezza d'onda 338 a 305, ha fornito 15 righe.

La spedizione del Salet è stata, veramente fortunata. È nuova la determinazione da lui trovata della deviazione del campo magnetico solare in 2°.5 *dextrorsum*.

Con gli apparecchi polariscopici ha constatato che la luce riflessa della corona è polarizzata radialmente, che la luce del cielo lo è verticalmente, e che la luce propria della corona non deve essere polarizzata come non lo furono le protuberanze.

Il Meslin a Burgos ha riconosciuto rettilinea la polarizzazione della corona nella proporzione del 50/100 della luce totale, e mancante di polarizzazione ellittica.

Il Bigourdan dell'Osservatorio di Parigi a Sfax (Tunisia) ha eseguito una fotografia monocromatica a schermo verde della *corona*, e della *corona* ha preso misure di fotometrica oculare, fotografica e spettroeliografica.

Il prof. Guglielmo Mengarini dell'Università romana ha tentato con buon esito l'applicazione della tricomia all'eclisse con strumento montato parallatticamente, che racchiudeva quattro identici obiettivi a camera fotografica.

Somigliante applicazione, ma sfortunata per tempo avverso, fu tentata, a Palma di Majorca, dalla M.¹⁵ Lochyer.

È degno in ultimo di elogio Carlo Rossetti romano, valente disegnatore, che recatosi privatamente a Burgos, ha ritratto la corona con molta fedeltà di carattere nei filamenti e nella intensità coronale.¹⁵

Questi i risultati più importanti delle missioni scientifiche, che hanno contribuito con uno studio appassionato e profondo all'incremento delle cognizioni della fisica solare, in un fenomeno tanto fuggitivo e interessante, che ha destato in tutti un'ammirabile gara di operosità scientifica, e ha fatto incontrare disagi, spese e privazioni di ogni genere.

-
1. Nei *Comptes Rendus* del 4 dec. 1905 si legge che Carlo Fabres misurò il rischiaramento della corona a 5' dal bordo solare, e lo trovò corrispondere a 0.28 del rischiaramento intrinseco medio della superficie lunare.
 2. *Ciel et Terre*, Revue Populaire, Bruxelles, N. 15, pag. 365, e Bulletin de la Société Astronomique de France, Décembre 1905, p. 539.
 3. *Idem.*, N. 17, pag. 404.
 4. Il prof. Tacchini ha messo in rilievo il fatto più volte. Cf. *Eclissi totali di sole*, ediz. 1888, pag. 222, 224, 226.

-
5. Bulletin de la Société Astronomique de France, Novembre 1905, p. 499.
 6. Dal Bollettino *Ciel et Terre*, 1^o Nov., pag. 415, apprendo che il signor E. Stephan a Guelma (Algeria), dietro osservazione propria e del sig. Borelly, è portato a credere, che la protuberanza NE riveduta sul bordo orientale alla ricomparsa del sole era nuova, sostituitasi improvvisamente a quella di prima, come fusée, e che fu continuata a vedere fino a 20 secondi dopo la riapparizione della luce. Quello che posso dire io si è, che nella seconda ispezione era cessata la bianca tremula lucentezza ed era addivenuta rosea.
 7. P. TACCHINI, *Eclissi totali di sole*, pag. 225, Roma, 1888.
 8. *Biblioteca scientifica internazionale – Il Sole*, per (C. A. YOUNG, pag 233, Milano, 1882.
 9. I granuli del sole hanno diametri da 200 a 300 chilometri.
 10. Nature, 21 September 1905.
 11. On n'a jamais réuesi à photograpier les aigrettes. P. SECCHI, *Soleil*, 2e partie, p. 351.
 12. Bibl. Scient. Int. YOUNG, *Il Sole*, pag. 107.
 13. Le P. A. SECCHI, *Le Soleil*, première partie, pag. 58, Paris, 1875. A me questi allungamenti o atiramenti per compresazione di ammassi vaporosi di 300 0 400 chil. di ampiezza hanno ingenerato sempre un senso di diffidenza per la grande sproporzione che passa tra le minuscole esperienze di gabinetto, e la gigantesche manifeatazioni solari.
 14. *Ciel et Terre e Astronomie Populaire*.
 15. La Tavola verrà annessa al fascicolo di Gennaio.

L'evolució dels estudis solars (1905-2005)

Josep Lluís Ballester

Departament de Física
Universitat de les Illes Balears
07122 Palma de Mallorca

Resum: La Física Solar i l'Astrofísica en general han tingut durant els darrers cent cinquanta anys un fortíssim desenvolupament propiciat per la millora dels instruments d'observació i el desenvolupament de noves disciplines de la física com la mecànica quàntica, la relativitat i la física nuclear, que han permès la resolució de debats que es remuntaven a finals del segle XIX. En aquest article es fa un repàs a algunes de les investigacions més interessants de la Física Solar al llarg dels darrers cent anys, posant de manifest la seva contribució pionera en el desenvolupament de l'Astrofísica.

Summary: During the past two centuries, Solar Physics and Astrophysics have had a strong development due to the improvement of the observational facilities and to the growth of new physics subjects such as quantum mechanics, relativity, nuclear physics, etc, which have allowed to solve old remaining problems going back to the end of the nineteenth century. In this paper, we review the most interesting Solar Physics research along the last century, pointing out its pioneer contribution to the development of Astrophysics.

1

La Física Solar a finals del Segle XIX

Al llarg del segle XIX, i sota la influència de les investigacions sobre el Sol, l'astronomia va sofrir una autèntica revolució passant d'un tractament purament geomètric i mecànic (mida dels astres, distàncies, posicions al cel, etc.) a l'interès per conèixer i entendre els processos físics que tenen lloc a les estrelles en termes de lleis físiques. A començament del segle XIX, i degut a l'estudi de les propietats refractives dels vidres per part de Wollaston (1802) i Fraunhofer (1817), ja era coneguda l'existència de ratlles fosques a l'espectre del Sol. Anys després, Kirchoff i Bunsen (1857) es van adonar que cada element químic es podia identificar mitjançant el conjunt de ratlles d'absorció a que donava lloc i començaren les primeres determinacions sistemàtiques d'elements químics al Sol utilitzant aquests coneixements. Posteriorment, Kirchoff (1861, 1862) va construir els primers mapes de l'espectre solar i va suggerir que la superfície solar (fotosfera) era líquida, incandescent i emetia un espectre continu, i que les línies d'absorció

es produïen a l'atmosfera solar. Secchi (1864) suggeria al contrari que el Sol era gasós. Entre 1860 i 1920, es varen mesurar unes 20.000 línies de Fraunhofer i se'n varen identificar unes sis mil corresponents a uns cinquanta elements. A poc a poc, es varen anar descobrint nous elements químics a l'espectre del Sol: l'heli, que fou descobert per Lockyer a l'eclipsi total de 1868 (en aquell moment era un element desconegut a la Terra, després fou detectat a les erupcions del Vesubi de 1882 i trobat per Ramsay en un mineral a 1895); el carboni, descobert també per Lockyer a 1878; l'oxigen, descobert per Ramsay a 1897, etc.

En aquella època, Schwabe realitzava observacions del Sol tractant de detectar planetes intramercurials. Els resultats de les seves investigacions varen ser publicades a *Kosmos* (Humboldt, 1851) i varen servir per descobrir que el nombre de grups de taques solars entre 1826 i 1850 presentava un comportament cíclic amb un període d'onze anys. Posteriorment, a 1897 Young va posar de manifest l'existència d'una correlació entre un índex d'activitat solar (el nombre de Wolf) i l'índex d'activitat geomagnètica, donant lloc a l'inici dels estudis de la interacció Sol-Terra. Per una altra banda, al voltant de 1858, Carrington i Spörer establiren la llei de Spörer de migració de les taques solars des de latituds altes cap a l'equador al llarg del cicle d'activitat solar i, a partir de l'observació de les taques solars, Carrington va posar de manifest la rotació diferencial del Sol. Cap a finals del segle XIX, l'estudi de les taques solars va donar lloc a diferents teories sobre la seva naturalesa: Faye (1865) va suggerir que la fotosfera era l'atmosfera solar; i que les taques eren forats dels núvols fotosfèrics, és a dir, es podria veure l'interior del Sol! Més tard, les taques es varen considerar com a ciclons que duen els materials més freds cap al seu centre i es veuen fosques. Secchi (1870) i Lockyer (1886) varen suggerir que eren regions amb moviments de gas, i Young (1892) va cridar l'atenció sobre les evidències de duplicitat de les línies del ferro a l'espectre d'una taca solar. Finalment, Maunder va mostrar que el registre històric de l'activitat solar presentava un mínim pronunciat entre 1645 i 1715.

Un dels debats importants de la Física Solar del segle XIX era sobre el mecanisme de generació de l'energia solar. Waterson (1840) i Helmholtz (1854) varen suggerir que la lluminositat solar era generada per contracció gravitatòria. Aquesta teoria també era defensada per Kelvin qui va estimar que l'edat del Sol era de 30 milions d'anys; però a 1859, Darwin va estimar a partir dels estudis sobre l'erosió d'una vall que l'edat de la Terra era d'uns 300 milions d'anys. Per tant, existia una forta discrepància entre físics per

una banda, i geòlegs i biòlegs per una altra, que pensaven que es necessitaven cents de milions d'anys per als canvis geològics i l'evolució.

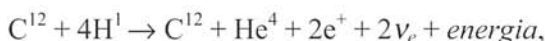
A principis del segle XX es coneixia o es creia que: *i)* La composició química del Sol era semblant a la de la Terra ja que ambdós cossos es varen formar per condensació des de la mateixa nebulosa; *ii)* el Sol radiava 7×10^{22} kilowatts; *iii)* la temperatura de la superfície era d'uns 6000 °C; *iv)* la seva velocitat de rotació era major a l'equador que als pols; *v)* la producció de taques seguia un cicle d'onze anys. Subsistien però alguns debats molt importants com el de quina era l'edat del Sol, la seva composició química exacta i la seva font d'energia.

2 La Física Solar durant el Segle XX: Contribució a la Física i l'Astrofísica

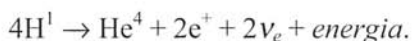
Per resoldre el debats que subsistien a principis del segle XX va ser necessari esperar el desenvolupament de la Física Atòmica i Nuclear, i de la Relativitat. L'any 1905, Einstein va escriure el següent en un dels seus articles: «*Si un cos emet una quantitat d'energia L en forma de radiació, la seva massa disminueix en L/c^2 . La massa d'un cos és una mesura del contingut d'energia*». Aquesta afirmació va suggerir a l'astrònom anglès Eddington que l'energia de les estrelles era possiblement deguda a processos subatòmics. A més a més, els experiments d'Aston (1920) varen posar de manifest que la massa d'un nucli d'hidrogen és major que la d'un nucli d'heli. Eddington va comprendre immediatament la importància de la mesura feta per Aston si un la mirava junt a l'afirmació d'Einstein. Per altra banda, a partir de 1920, el desenvolupament de la Física Atòmica va permetre deduir les abundàncies dels elements químics a les estrelles a partir dels seus espectres. Aquesta tasca va ser duta a terme de forma exhaustiva per Payne (1925) qui a la seva tesi doctoral va concloure que l'atmosfera solar, i en general l'atmosfera de totes les estrelles, estava composta fonamentalment per hidrogen i heli. Malgrat aquest resultat, Eddington (1926) encara defensava que el Sol era una barreja fortament ionitzada dels mateixos elements que hi ha a la Terra i que l'energia es generava al centre de l'estrella mitjançant un procés subatòmic a una temperatura de 40 milions de graus. Anys més tard, Eddington i Strömberg (1932) arribaren a la conclusió de que l'hidrogen és molt abundant a l'interior de les estrelles i que els seus elements químics són els mateixos que trobam a la Terra, però en unes proporcions totalment diferents (74% hidrogen, 24% heli i un 2% barreja de

tots els altres elements). Strömngren (1938) va arribar finalment a la conclusió de que la temperatura central del Sol era d'uns 15 milions de graus.

S'obria d'aquesta manera la porta per entendre el mecanisme de generació d'energia a les estrelles. El coneixement de l'abundància química estel·lar juntament amb la relació massa-energia va fer que Eddington proposàs la fusió de nuclis d'hidrogen per generar l'energia estel·lar. Però, encara restaven alguns detalls per resoldre: Per exemple, com podien dos nuclis d'hidrogen fusionar-se si la força elèctrica entre ells era de rebuig. Al voltant de 1928, Gamow, Atkinson i Houtermans varen iniciar els seus estudis sobre penetració de barreres de potencial coulombià i varen arribar a la conclusió de que l'existència de l'efecte túnel proporcionava una possibilitat no nul·la de penetració. L'any 1938, Weizsäcker va proposar un cicle de reaccions que involucrava el carboni, l'oxigen i el nitrogen (cicle CNO) per explicar la generació de l'energia estel·lar. El balanç final d'aquest cicle és:



amb el carboni actuant com a catalitzador. El mateix any, Bethe i Critchfield varen proposar una cadena de reaccions per explicar la generació d'energia en el cas d'estrelles de massa petita com el Sol. El balanç final d'aquesta cadena de reaccions (la cadena p-p) és



Com a resultat d'aquestes reaccions, cada segon desapareixen al centre del Sol 600 milions de tones d'hidrogen i es formen 595 milions de tones d'heli. En conseqüència, 5 milions de tones d'hidrogen es transformen en energia. El Sol emet cada segon un trilió de vegades el consum elèctric bimensual típic d'una llar, és a dir, el Sol emet en un segon més energia que la gastada per la Humanitat al llarg de la seva història. Amb aquest ritme, el Sol encara es mantindrà en el seu estat actual uns cinc mil milions d'anys!

Però, com podem estar segurs que aquest és, efectivament, el mecanisme de generació d'energia que utilitzen les estrelles? Senzilla i curiosament perquè podem *observar* l'interior del Sol amb experiments situats a l'interior de la Terra! L'any 1960, Bahcall i Davis varen suggerir que es podien *observar* les reaccions de fusió a l'interior del Sol a partir de la detecció dels neutrins que produïen. Davis va atacar el problema mitjançant una tècnica proposada per Pontecorvo l'any 1946 i que consistia en utilitzar detectors radioquímics. L'idea era col·locar una gran quantitat de matèria en el camí dels neutrins perquè algun d'ells interactuàs amb ella. La matèria que Davis

feia servir era un compost de clor on, per interacció d'un neutrí amb un àtom de clor, es produïen àtoms d'argó radioactiu. Els primers resultats de l'experiment fets públics l'any 1968 suggerien que es detectaven un 30% de neutrins menys dels esperats. La confirmació de que hi havia un problema seriós amb el nombre de neutrins detectats es va fer 20 anys més tard en un altre experiment, Kamiokande, que funcionava de forma totalment diferent al detector de Davis: L'any 1989, l'experiment Kamiokande va confirmar que el nombre de neutrins detectats era inferior a l'esperat i es va veure que era necessari confirmar si el dèficit afectava a tots els neutrins o tan sols als d'alta energia. Altres dos experiments radioquímics, SAGE i GALLEX, varen confirmar a principis dels anys 1990 que també mancaven neutrins de baixa energia. Havia comparegut l'anomenat problema dels neutrins solars.

Els raigs còsmics d'alta energia interaccionen amb nuclis a l'atmosfera terrestre i produeixen neutrins muònics i electrònics en proporció de dos a un; però experiments fets pels detectors IMB i Kamiokande varen mesurar més o manco el mateix nombre de neutrins de cada tipus. L'any 1998, Superkamiokande, experiment germà de Kamiokande però de mida major, va confirmar la realitat del problema amb els neutrins atmosfèrics. En particular, Superkamiokande va comparar mesures de neutrins que venien de l'atmosfera per damunt de la seva instal·lació amb mesures de neutrins que venien de l'altre costat de la Terra. Per a les mesures de dalt es va trobar la relació 2:1, per a les de baix es trobaren menys neutrins muònics. Semblava, doncs, que hi havia una conversió de neutrins muònics en neutrins electrònics. Aquesta possibilitat de canvi de caràcter dels neutrins va ser suggerida per Pontecorvo l'any 1967 i s'anomena oscil·lació dels neutrins. Fins aquell moment, els experiments eren sensibles exclusivament a neutrins electrònics, però no a neutrins tauònics o muònics. Per tractar d'arreglar-ho, es va construir el detector SNO on es podien produir dos tipus de reaccions, una sensible als neutrins electrònics i l'altra a tots tipus de neutrins. Entre 2001 i 2002 es varen obtenir els primers resultats. L'experiment sensible a tot tipus de neutrins detectava el flux esperat, mentre que l'experiment sensible als electrònics detectava una minva. Aquestes mesures resolien el problema: el Sol genera neutrins electrònics però en el seu camí fins a nosaltres alguns canvien de caràcter (a tauònic o muònic) i es tornen indetectables si un no disposa d'experiments adients. Per tant, el Sol i les estrelles de baixa massa generen energia mitjançant el cicle p-p, i les de massa elevada utilitzen el cicle CNO.

Com a conseqüència dels experiments, ha resultat que el neutrí té massa i, per tant, el model estàndard de partícules elementals haurà de ser modificat

(la seva massa és petita i no permet explicar la matèria fosca de l'univers). Quan en Davis va proposar el seu experiment, un dels censors va dir que era semblant a mesurar la distància a la Lluna estirant la mà pujat a una escala!

a) Heliosismologia

L'any 1960, Leighton va descobrir que el Sol oscil·lava amb un període de 5 minuts. Anys després, Ulrich va proposar explicar l'oscil·lació en termes d'ones sonores atrapades en cavitats ressonants davall de la superfície solar, teoria que va ser comprovada observacionalment el 1975 per Deubner. Els diferents modes d'oscil·lació penetren fins més o menys profunditat dins el Sol i aquest fet permet fer un sondeig sísmic de l'interior solar semblant al que fem a la Terra utilitzant les ones generades per els terratrèmols. Alguns resultats interessants d'aquest sondeig sísmic són la determinació de la profunditat de la zona convectiva, la velocitat del so a l'interior solar i la velocitat de rotació del Sol en funció del radi. Experiments com GOLF i VIRGO embarcats en el satèl·lit d'observació solar SOHO permeten observar modes del Sol arribant fins al nucli i, aplicant mètodes d'inversió, es pot obtenir la velocitat del so a l'interior (depenent de la temperatura i composició química), comparar-la amb l'obtinguda a partir de models numèrics, i comprovar que el grau de concordància és molt bo.

La rotació solar produeix una separació de freqüències i, si es determina observacionalment aquesta separació, es pot obtenir el perfil de rotació de l'interior solar. Els resultats suggereixen que el nucli solar rota rígidament amb la zona radiativa amb un període de 26.6 dies i que a la base de la zona de convecció existeix una forta transició de rotació rígida a rotació diferencial. L'heliosismologia ens permet obtenir informació acurada de l'interior solar i, al comparar-la amb els nostres models teòrics, posa de manifest que el nostre coneixement de l'interior solar és força acurat.

b) El Sol com a lent gravitatòria

L'any 1801, Soldner va fer ús de la gravitació Newtoniana per calcular la desviació soferta per un raig de llum provenint d'una estrella que passes prop del Sol (lent gravitatòria). L'any 1915, Einstein va suggerir que la presència de massa deforma l'espai-temps i, per tant, la trajectòria d'un raig de llum és corbada i aquesta desviació, calculada amb la relativitat general, és dues vegades la d'en Soldner. Per poder comprovar la realitat d'aquest efecte, els astrònoms anglesos varen organitzar dues expedicions (a Sobral i

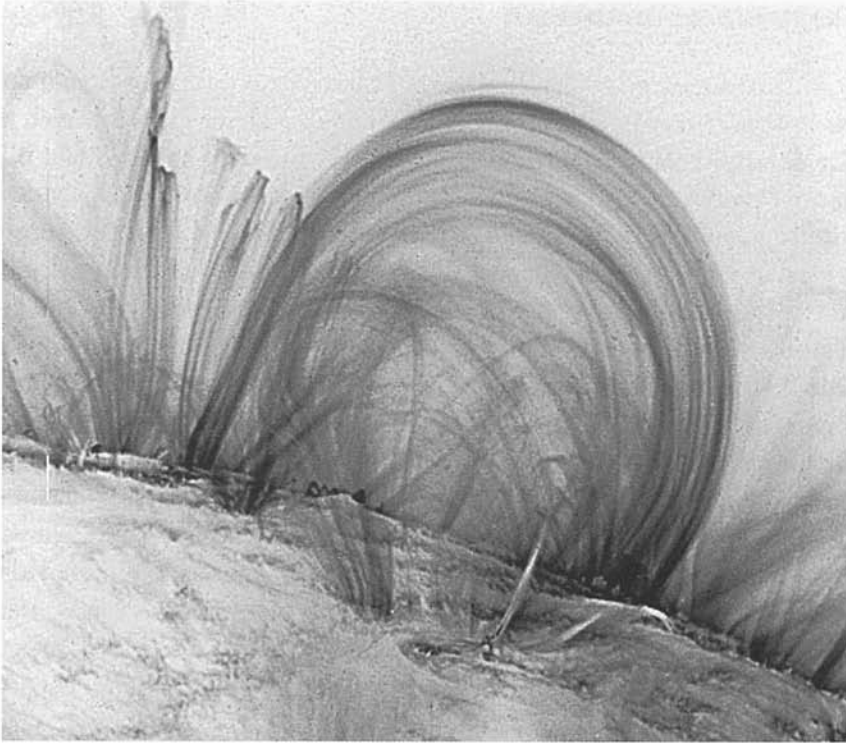


Figura 1: Avui s'obtenen imatges excel·lents del Sol, algunes captant llum de longituds d'ona que no penetren l'atmosfera terrestre i s'han de prendre des de l'espai. Aquesta és una imatge del TRACE a la banda del ultraviolat extrem que mostra un conjunt de llaços coronals. La mida dels llaços pot superar els dos cents mil quilòmetres (Fotografia virada per a aquesta publicació a partir d'un original cortesia de M. Aschwanden *et al.* LMSAL, TRACE, NASA).

Figure 1: Very good images of the Sun can be obtained today. Some of them record the light with a wavelength that can not penetrate the Earth atmosphere and must be taken from the space. This is an image recorded by TRACE in extreme ultraviolet light showing a cluster of coronal loops. The size of the loops can be larger than two hundred thousand kilometers (Picture treated for this book from an original picture courtesy of M. Aschwanden *et al.* LMSAL, TRACE, NASA).

Príncepe) per observar l'eclipsi total de Sol del 29 de maig de 1919. Durant la totalitat, el Sol seria tot just davant el cúmulo de les Hyades i es podria obtenir una fotografia de les posicions de les estrelles del cúmulo a comparar amb una altra obtinguda sis mesos després. El desplaçament a mesurar era equivalent al diàmetre d'una bombeta vista des de 12 km! El resultat obtingut va recolzar la teoria d'Einstein. El Sol va ser la primera lent gravitatòria utilitzada per comprovar una teoria física. Avui en dia, les lents gravitatòries (en forma de galàxies o cúmuls de galàxies) són utilitzades per estudis cosmològics, de matèria fosca, estructura i evolució galàctica, etc.

c) Física Solar des de l'espai

A l'acabament de la Segona Guerra Mundial, els americans varen confiscar i portar als Estats Units tot el material que els alemanys utilitzaven per fer les bombes volants V2 que encara permetia construir-ne al voltant d'un centenar. Aquestes V2 varen servir per iniciar l'estudi del Sol a bandes de l'espectre que no es podien assolir des d'en terra. L'any 1945, Goldberg va començar a fer espectroscòpia del Sol des de fora de l'atmosfera, i entre 1946 i 1947 varen ser llançades 28 V2 (una vintena per damunt dels 100 km) amb instruments per fotografiar l'espectre ultraviolat del Sol. Degut a l'incertesa del sistema de recollida de les observacions només es varen obtenir cinc resultats positius. L'any 1949, Friedmann va introduir mètodes electrònics de detecció amb l'avantatge de que les mesures es podien enviar per telemetria. Es va observar per primera vegada la intensa emissió del Sol en raigs X al voltant de 8 \AA i a l'ultraviolat a la regió Lyman α , que era impossible d'observar des d'en terra degut a l'absorció de la radiació ultraviolada a les capes superiors de l'atmosfera. Finalment, i per primera vegada, l'any 1955, Friedman i col·laboradors varen observar el cel de nit i varen detectar fonts de radiació ultraviolada. Acabava de néixer l'Astronomia Espacial (Fig. 1).

d) Activitat i vent solar

Les observacions en la línia $H\alpha$ fetes per Hale (1908) al voltant de les taques solars varen posar de manifest que la forma de les estructures observades recordava la distribució que adopten les llimadures de ferro dins un camp magnètic (Fig. 2). A més a més, els espectres de les taques solars mostren l'anomenat efecte Zeeman (1896): el desdoblament de les línies espectrals sensibles al camp magnètic. Aquest efecte permet calcular el camp magnètic a una taca solar que resulta ser de l'ordre de 3000 Gauss. Posteriorment, Hale va estudiar la polaritat de les taques solars i va redefinir el cicle solar en termes d'un cicle magnètic de 22 anys, més fonamental que el d'11.

Des de mitjans segle XIX (Maunder, 1904; Chapman, 1929, 1940) hi havia evidències de que el Sol ejectava matèria cap a l'espai interplanetari, produint pertorbacions del camp magnètic de la Terra amb un període de 27 dies (coincidint més o manco amb la rotació solar) i que eren més intenses als pols terrestres. Una altra evidència va ser proporcionada per Biermann (1951) qui va cridar l'atenció sobre l'orientació de la cua dels cometes que podia ser deguda al flux de material solar. L'any 1958, Parker va proposar

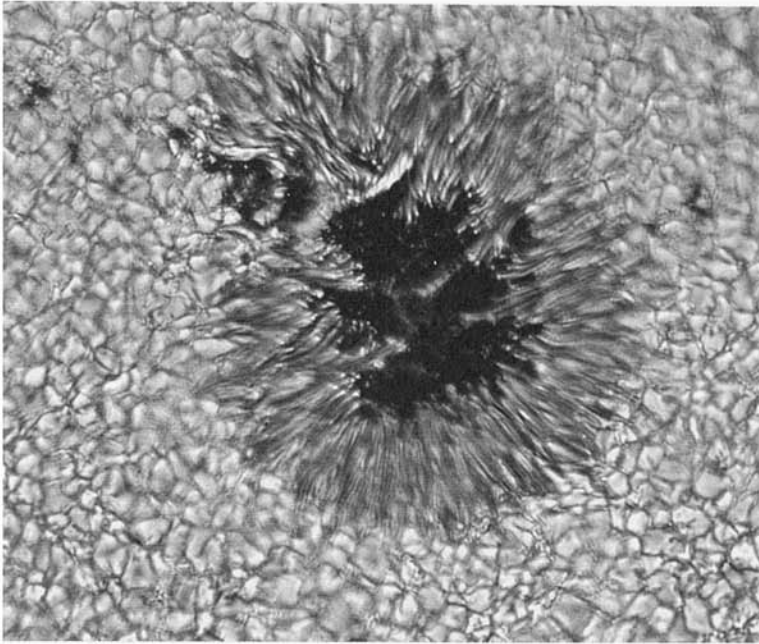


Figura 2: Imatge d'una taca solar. El camp magnètic del Sol impedeix que material calent arribi a una regió que queda més freda que els voltants i apareix com a fosca perquè emet menys radiació. Es veuen també les cel·les convectives de gas calent (grànuls) que tenen un diàmetre mitjà de mil quilòmetres (Cortesia de *Vacuum Tower Telescope*, NSO, NOAO).

Figure 1: Picture of a sunspot. The Sun's magnetic field prevents hot material arriving to a region, which becomes cooler than the surroundings and appears darker because it emits less radiation. There appear the convective cells of hot gas (granules) whose mean diameter is one thousand kilometers. (Courtesy: *Vacuum Tower Telescope*, NSO, NOAO).

que la corona solar sofria una expansió hidrodinàmica, teoria que era compatible amb les altes temperatures de la corona, entre dos tres milions de graus, suggerides per Grotrian i Edlén a 1934. La teoria d'en Parker va ser mal rebuda i la seva publicació va sofrir greus problemes amb els censors encarregats del seu article. Finalment, l'article va ser acceptat després de converses amb l'editor, el famós Chandrasekhar. En qualsevol cas, per confirmar o no la teoria es necessitaven mesures des de l'espai. Poc temps després, Gringauz i col·laboradors (1960) varen donar a conèixer els resultats de l'experiment embarcat a la nau soviètica Lunik 2 dient que «*l'emissió corpuscular del Sol ha estat observada per primera vegada a l'espai interplanetari*». A continuació, l'Explorer 10 (1961) també va mostrar evidències de l'existència del vent solar i el Mariner (1962) en va confirmar finalment l'existència, donant suport a la teoria de Parker. Parker va ser promogut a *full professor* a Chicago amb el suport de Chandrasekhar, que al principi dubtà

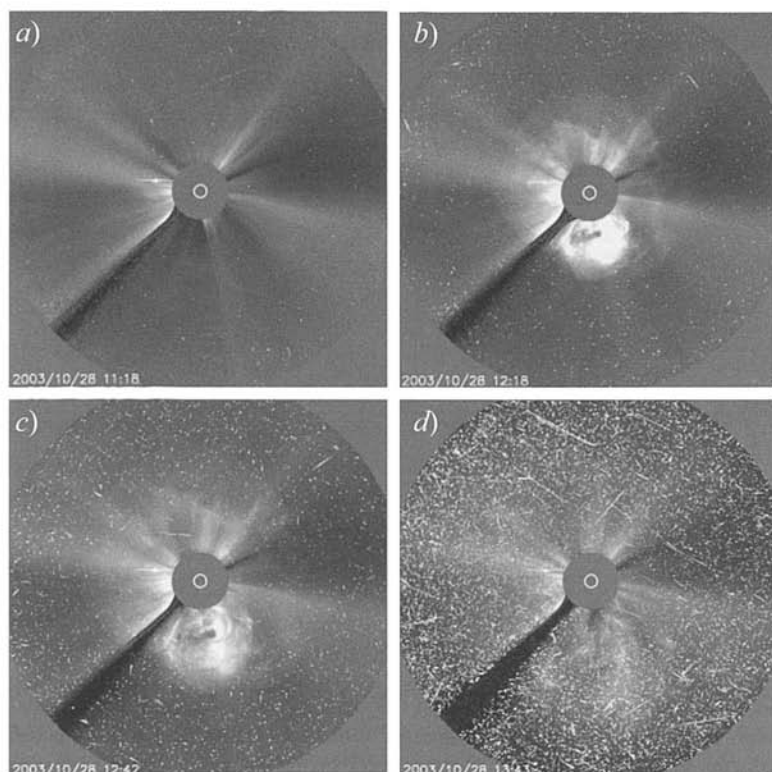


Figura 3: Imatges del coronògraf del SOHO preses el dia 28 d'octubre de 2003 (el disc blanc central correspon al Sol). *a)* Corona solar a les 11:18h. *b)* Ejecció de massa coronal produïda a les 12:42h. *c)* Evolució de l'ejecció a les 13:43h. *d)* Les traces estan produïdes pel xoc dels protons solars sobre el detector CCD de la càmera. (Cortesia de SOHO/LASCO consortium ESA, NASA).

Figure 1: Pictures of the SOHO coronagraph captured in October 28, 2003 (the white central disc corresponds to the Sun). *a)* Solar corona at 11:18h. *b)* Coronal mass ejection produced at 12:18h. *c)* Evolution of the ejection at 12:42h. *d)* The speckles are produced by solar protons striking to coronagraphs CCD camera. (Courtesy of SOHO/LASCO consortium, ESA, NASA).

de la seva teoria. La detecció del vent solar va significar la primera detecció des de l'espai d'un vent estel·lar, un fenomen molt comú dins l'Astrofísica.

El posterior desenvolupament de l'observació del Sol utilitzant naus espacials ha servit per conèixer el Sol i l'activitat solar des de perspectives molt diferents i amb un detall mai somniat fa ara tan sols trenta anys quan alguns de nosaltres acabaven els nostres estudis universitaris. L'any 1975, Skylab va mostrar al món la corona solar en tot el seu esplendor i fenòmens mai vists com les ejeccions de massa coronal. Les ejeccions de massa coronal, igual que les fulguracions, tenen una gran influència sobre la Terra. Amb

les ejeccions de massa coronal s'emeten milers de milions de tones de material ionitzat amb velocitats de fins a milers de quilòmetres per segon (Fig. 3). Sortosament, la Terra disposa d'un escut contra aquestes pertorbacions: el seu camp magnètic. No obstant, algun material encara arriba: les partícules que atravesen l'escut magnètic terrestre provoquen les espectaculars aurores a latituds altes prop dels pols. Per la seva banda, les fulguracions grosses envien electrons i protons a la velocitat de la llum. Les conseqüències poden ser greus: danys als equips electrònics dels satèl·lits; creixement del fregament dels satèl·lits amb l'atmosfera per la seva expansió; problemes amb els sistemes de navegació (Loran-C, GPS); augment de la dosi de radiació absorbida pels astronautes, tripulació i passatgers d'avions en vols transpolars a gran altura; problemes amb els sistemes de comunicació ràdio AF (la força aèria dels Estats Units finança observatoris d'alerta i predicció des de fa molts d'anys i informacions extraoficials diuen que després de les superfulguracions de finals de 2003 (vegeu Fig. 3), EUROCONTROL va perdre durant cinc minuts els avions que volaven sobre Europa); problemes en les operacions dels oleoductes (els camps geomagnètics fluctuants indueixen corrents elèctrics produint que els mesuradors de flux donin informacions errònies, que l'envelliment dels materials augmenti, etc.); i es produeixen corrents elèctrics a l'atmosfera que poden pertorbar les xarxes de distribució d'electricitat (apagada a Quebec el març 1989 amb 6 milions de persones afectades).

La meteorologia espacial ha esdevingut un àrea de molt d'interès per la seva importància científica, econòmica i estratègica i, hores d'ara, hi ha molts d'organismes dedicats a la vigilància del temps espacial, entre d'altres: *The NASA Space Weather Bureau*, *Space Environment Center* (NOAA) i *ESA Space Weather*.

3 Conclusions i perspectives de futur

El Sol és un *laboratori* per a físics i astrofísics on estudiar un gran nombre de processos diferents com la fusió nuclear, els neutrins, l'efecte de lent gravitatòria, el confinament de plasmes per camp magnètic, l'extrapolació de l'activitat solar a altres estrelles, etc. Al mateix temps, els estudis del Sol han estat pioners per a altres camps de l'Astrofísica com ara l'astronomia des de l'espai, l'astronomia ultraviolada, de raigs X, de neutrins, etc.

Malgrat tots els avanços que s'han produït durant els darrers cent cinquanta anys en el nostre coneixement del Sol, encara queden qüestions

obertes per resoldre, moltes d'elles enllaçades amb l'astrofísica estel·lar. Algunes de les qüestions obertes són perquè es dona l'escalfament de la corona solar i com són les estructures coronals de les estrelles; com aconseguir un millor coneixement de l'interior del Sol mitjançant l'heliòsismologia i, en general, con desenvolupar l'asterosismologia per sondejar sísmicament altres estrelles, quin és el mecanisme responsable de l'activitat del Sol i de les estrelles; o com és l'estructura tridimensional del vent solar i com es poden aplicar aquests coneixements als vents estel·lars.

Molts dels reptes posats per aquestes qüestions podran ser assolits mitjançant nous telescopis en terra i a l'espai en vies de desenvolupament o que seran desenvolupats i llançats en els propers anys. Entre ells podem citar el telescopi *ATST* (2009-2010) que s'instal·larà a Hawaii; el satèl·lit japonès *Solar B* (2006) que observarà el Sol a l'òptic, raigs X i ultraviolat extrem; *Stereo* (2006), dos satèl·lits de NASA per a l'ultraviolat extrem, dotats de coronògraf i que permetran una visió tridimensional de les estructures coronals; *SDO* (2008), també de NASA, capaç de fer observacions a l'ultraviolat extrem i heliòsismiques; i finalment, *Solar Orbiter* (2013) de l'ESA que s'acostarà fins a 0.2 UA del Sol, tot un repte.

Dins un termini d'uns quinze anys la nostra informació sobre el Sol haurà augmentat de forma espectacular i, amb tota seguretat, nous descobriments ens deixaran bocabadats i contribuiran a una major distinció de la Física Solar, perquè no oblidem que el Sol té una importància cabdal per a la humanitat, tant per la seva influència sobre la Terra com per la seva condició de *laboratori* proper on estudiar amb alta resolució fenòmens difícilment observables a altres estrelles.

Referències

- Hufbauer, K. 1991. "Exploring the Sun: Solar Science since Galileo". J. Hopkins University Press.
- Meadows, A. J. 1970. "Early Solar Physics". Pergamon Press.
- Tassoul, J. L. i Tassoul, M. 2004. "A Concise History of Solar and Stellar Physics". Princeton University Press.

L'astronomia i l'astrologia en català a finals de l'Edat Mitjana

Lluís Cifuentes i Comamala

Departament de Filologia Catalana
Facultat de Filologia. Universitat de Barcelona
Gran Via de les Corts Catalanes, 585. 08007 Barcelona

Resum: Com passava amb l'alquímia, el marcat interès per l'astronomia i l'astrologia a l'Europa llatina medieval era deutor de la centralitat de la salut en el nou panorama socioeconòmic que llavors vivia aquesta part del continent. Malgrat els prejudicis historiogràfics encara vigents, l'astrologia oferia claus interpretatives que encaixaven prou bé en la cosmologia, la filosofia natural i la medicina, i fou l'autèntic estimul de les produccions astronòmiques. El procés de vernacularització de la ciència que l'Occident llatí va viure a partir del segle XIII afectà també l'astronomia i l'astrologia, àrees en les quals, significativament, les obres originals i les traduccions foren molt nombroses. Aquest treball exposa l'origen d'aquest procés i les principals realitzacions conegudes en català entre els segles XIII i XVI.

Summary: In the medieval Latin Europe, the strong interest in astronomy and astrology, and also in alchemy, was a consequence of the central position that health care acquired in the new socio-economic panorama. Astrology, against still prevailing historiographic prejudices, offered interpretative keys that fitted well with medieval cosmology, natural philosophy and medicine, and was the real stimulus behind astronomical achievements. The process of science vernacularization in the Latin West from the 13th century also had an impact in astronomy and astrology where original works and translations were very numerous. This article discusses the origin of this process and the Catalan main known achievements in the field between the 13th and the 16th centuries.

Aquesta contribució se centra en un dels fenòmens culturals i científics més importants de l'Occident europeu medieval, de gran transcendència, més gran del que s'ha suposat i amb freqüència encara se suposa, en la lenta construcció del model de ciència i de científic anteriors a l'anomenada Revolució Científica de finals dels temps moderns –el model de ciència i de científic, no ho oblidem, de més llarga vigència en la història d'Occident. Em refereixo a l'inici de l'ús de les llengües comunament parlades, dites vernacles o vulgars, com a vehicles de comunicació científica. Aquest fenomen no comportà la substitució del llatí com a llengua universal de la ciència, sinó que cobrí una demanda social fins llavors inexistent, però tot i amb això, per la seva complexa funció social i científica, no resulta identificable amb el que avui entenem per divulgació.

No es tracta, però, d'abastar ara la totalitat del fenomen, sinó la part referent als coneixements sobre els astres, els seus moviments i les seves influències. Abans, tanmateix, caldrà una introducció general que expliqui les causes i les grans línies d'aquest procés, contextualitzant degudament el marc cultural català en el de l'Europa llatina mediterrània, per endinsar-nos a continuació en les manifestacions més notables que en astronomia i astrologia es van donar en català entre finals del segle XIII i principis del segle XVI (vegeu, en general, Cifuentes, 2002).

1 La vernacularització de la ciència

a) Occident en transformació

El pas de l'Alta a la Baixa Edat Mitjana, entre els segles XI i XII, va comportar per a l'Occident europeu l'arrencada de profundes transformacions econòmiques i socials que són a l'origen del fenomen que ens interessa. Aquestes transformacions són, en síntesi i com és sabut, la recuperació del gran comerç internacional –i, de retruc, dels contactes internacionals–, el ressorgiment de les ciutats i de la vida urbana i, en definitiva, l'aparició d'un nou grup social, autèntic protagonista d'aquests processos, la burgesia.

La irrupció de la burgesia en el panorama social de l'Occident europeu no va comportar cap revolució, encara, però sí un reajustament dels anomenats “tres ordes” o estaments en què s'estructurava la societat feudal: els que feien la guerra, els que pregaven i els que treballaven. Aquests últims mai més ja no serien únicament pagesos sotmesos sovint a servitud i artesans de ciutats ruralitzades. Ara s'hi començarien a comptar també els grans mercaders, els financers, els puixants menestrals d'unes ciutats en expansió, els membres de les naixents professions liberals... Un conjunt amb necessitats i interessos sovint divergents, però sens dubte amb noves necessitats i nous interessos.

El segle XIII és el gran segle de l'anomenada Edat Mitjana, el període en què eclosionen aquests processos, s'enriqueixen amb noves aportacions extraeuropees, i la vella i la nova societat arriben a un pacte polític, social, cultural (Verger, 1997). L'expansió que en tots els àmbits va viure Occident va arribar llavors al seu cim, abans de la gran crisi del segle XIV. El comerç i la guerra van permetre el contacte creixent entre Occident i el món islàmic, aleshores també al cim del seu desenvolupament. La fecunditat d'aquest contacte fou vital per a Occident, i no únicament per la transmissió de textos

sovint procedents en última instància de l'Antiguitat grecoromana (però també de més enllà del món islàmic), sinó per la importació de costums refinats –pensem, per exemple, en la cultura del bany– i sobretot per la imperceptible assimilació d'una nova perspectiva en l'observació científica, pròpia dels savis de l'Islam. Una perspectiva instrumentalista, que posava l'accent en l'aplicació pràctica del saber més que en la discussió teòrica, filosòfica, i que posaria a l'abast dels homes de ciència europeus una sortida al carreró en què s'havia convertit l'escolàstica i una incipient independència professional respecte dels filòsofs.

L'arribada d'aquesta allau de textos i de sabers tan prestigiosos procedents de terres de l'enemic infidel coincidí amb una creixent demanda de sabers, especialment de sabers útils, per part dels membres d'aquella burgesia, en particular per a la formació dels seus vàstags. Aquest interès cultural, educatiu, formatiu, s'alià amb un altre poderós interès, el de l'Església –tan íntimament unida als governants–, preocupada per trobar la manera de mantenir la seva mediació religiosa i cultural en aquell context social més complex, més materialista, i més i més fascinat per una ciència que arribava passada pel sedàs cultural i religiós de l'Islam. Els ordes mendicants i les seves escoles formaren part de l'estratègia, però l'aliança de la burgesia donà lloc a una solució més efectiva encara: la fundació d'una nova institució que havia de garantir la creació i la difusió controlades del saber, la universitat (vegeu, entre d'altres, Rashdall, 1936; i Ridder-Symonens, 1992). Creació i difusió del saber que necessitaven d'un mètode, i aquesta necessitat va quedar satisfactòriament coberta amb la introducció, accidentada però imparabla, de l'obra d'Aristòtil. No foren estranyes les resistències: no únicament arribava a Europa a través del món islàmic, sinó que es tractava d'un mètode creat pel més cèlebre dels filòsofs pagans. Abans d'acabar el segle XIII, però, el mètode aristotèlic fou contestat, tant des de les alternatives més radicals, per més inri difoses per un altre infidel, Averrois, com des de propostes sorgides des dels àmbits extraacadèmics, protagonitzades sobretot pel gran Il·luminat mallorquí, davant les quals l'acadèmia es mantingué impermeable i l'Església es mobilitzà per posar-les, naturalment, sota sospita teològica. Aristòtil, convenientment interpretat i depurat, havia esdevingut la clau de volta del pacte en l'àmbit filosòfic i científic.

És una Europa on l'emergència dels laics, entre els quals la burgesia és majoritària, és cada vegada més visible, socialment, políticament, culturalment. De la transmissió predominantment oral de la cultura, pròpia de la societat ruralitzada altomedieval, es passà, amb tot d'estadis intermedis, que

van incloure la redacció de textos científics en vers, a l'hegemonia de la transmissió escrita, afavorida per la difusió de l'alfabetització i per la valoració de l'escrit en la nova societat urbana –entengueu, sobretot, la creació de la institució notarial i la reintroducció del dret romà. La transmissió escrita era indispensable per posar els negocis negre sobre blanc, però també per a assegurar-se l'accés a tot de sabers considerats útils: útils per al propi ofici, útils per a estar en societat. Es reconeix el potencial transformador del saber, en forma de promoció professional i social. Saber més pot fer ser més. Però també posseir saber en forma de llibres, convertits a vegades en objectes d'ostentació, podia tenir efectes socialment valuosos. I per a facilitar tot això, es procedí a una reestructuració del món del llibre i de l'escriptura: nous formats, noves impaginacions, noves lletres, per a nous usos i nous usuaris.

Tot plegat no són més que manifestacions de l'exigència d'aquell nou grup social d'obtenir un lloc entre els grans, de l'assalt al poder de l'elit del tercer orde. Església, noblesa i monarquia van haver de fer-li lloc, perquè res no canviés, i aquestes institucions i estaments no es van veure exempts de canvis: canvis en la religiositat i en les estratègies evangelitzadores, canvis en els costums de la noblesa, creixentment urbanitzada, canvis en la concepció de la reialesa i de la monarquia, convertits en responsables del benestar dels seus súbdits.

Es va convenir que una peça clau d'aquell benestar era la salut (García Ballester, 2001). Aquella societat reconegué en l'àmbit de la salut l'autèntic camp de proves de tots aquests processos. Un àmbit que afectà no únicament la medicina –humana i animal–, sinó també altres àrees sovint estretament connexes, com la filosofia i la història naturals, l'alquímia o l'astrologia. Aquesta centralitat de la salut no ha d'estranyar en una societat cada vegada més materialista i en la qual es socialitzava i es redescobria l'oci, el lleure, que deixava de ser patrimoni exclusiu dels clergues.

Però per a aconseguir tots aquests objectius, la gran majoria dels laics extraacadèmics es trobaven amb un impediment important: el llatí. La llengua universal de l'Església havia esdevingut amb naturalitat la llengua de la universitat i de la ciència, la llengua del coneixement, de la cultura i de l'alta literatura, com ho era del dret, del notariat i de tots els actes solemnes de govern. El llatí facilitava enormement la comunicació universal, però dificultava radicalment la transferència transversal dels coneixements, i això volia dir dificultar tant els anhels d'adquirir coneixements útils per part dels laics de tots els oficis i condicions, com l'èxit social de la nova institució

universitària i de les estratègies que li havien donat origen. En diferents camps –medicina, dret, filosofia natural, fins i tot teologia– s'efectuaren alguns intents de difondre els coneixements elaborats a la universitat, sense renunciar al llatí. Però els minsos resultats d'aquest procedir foren evidents i aviat es començà a cercar una alternativa. Assistim llavors a un procés de reivindicació, de dignificació, de les llengües vernacles. La literatura farà de locomotora d'aquest procés. La lectura havia esdevingut un element important per a omplir el temps d'oci, i la producció de poesia i de narrativa en vulgar adreçades a aquell públic de burgesos i de nobles no es féu esperar. L'èxit d'aquests textos literaris demostrà la utilitat dels vulgars, difongué models i actituds favorables. Als primers anys del segle XIV, quan el cirurgià de Jaume II traduí al català el *Regimen sanitatis* d'Arnau de Vilanova a instàncies de la reina amb l'objectiu de difondre'l a l'entorn cortesà, ja era habitual que aquests laics extraacadèmics s'haguessin d'ajudar amb el vulgar per a accedir a diferents àmbits del coneixement (Cifuentes, 1999). Uns sectors socials, els extraacadèmics, tan amplis com limitats eren els acadèmics, i dels quals formaven part grups expressament exclosos de la universitat medieval i que tingueren un pes important entre el públic consumidor i creador de textos científics en vulgar: per una banda, les dones; per l'altra, els jueus –aquests últims utilitzadors també de l'hebreu amb les mateixes finalitats, però sovint amb els mateixos problemes que presentava la difusió feta en llatí (per a l'astronomia, vegeu Samsó, 2004).

b) Contextos

Aquests processos es donaren per tota l'Europa llatina, però l'àrea a partir de la qual s'hi difongueren fou l'arc mediterrani nordoccidental que es dibuixa entre les penínsules itàlica i ibèrica. Les llengües vernacles parlades en aquesta part del continent foren les primeres que registraren aquests nous usos, si bé amb modulacions, ritmes i característiques diferents. L'italià, amb el *De vulgari eloquentia* de Dante, encapçala possiblement la reivindicació intel·ligent de la vàlua del vulgar, per bé que focalitzada a l'àmbit literari. L'occità, la llengua de la lírica trobadoresca, la primera literatura culta en vulgar d'Occident, ofereix els primers testimonis de textos científics en vers, propis d'aquella transició entre l'oralitat i l'escriptura. El francès, amb les seves interessants execrecències, destinades a l'extinció, sorgides per motius diferents a Anglaterra i al nord d'Itàlia, destaca, en un primer moment, per l'eclosió, ben significativa, de l'enciclopedisme. El castellà, vehicle del sor-

prenent projecte cultural i polític d'Alfons el Savi, tan centrat en l'astrologia i l'astronomia, aprofità a fons les capacitacions lingüístiques que permetia el multiculturalisme ibèric, amb els jueus al capdavant durant molt de temps (Samsó, 1999b; Chabás, 2001). I el català, des del que Ramon Llull ideà, fora de la universitat i pensant en els sectors extraacadèmics, ni més ni menys que un nou mètode amb el qual accedir a un món del coneixement més i més complex (Ruiz Simon, 1999; Badia, 2004), fou protagonista de primerenques i monumentals traduccions mèdiques, tot desenvolupant la llavor sembrada per unes relacions íntimes i privilegiades amb Occitània i amb Itàlia (Cifuentes, 2002).

L'era de Jaume II, rei de Sicília, un fèrtil racó d'Itàlia, abans que de la Corona d'Aragó (1285-1291 i 1291-1327), es caracteritza per un gran auge econòmic, polític i cultural, amb figures de talla internacional com el mateix Llull o Vilanova, i per situar definitivament, decididament, l'àrea cultural catalana a la cruïlla de camins i d'intercanvis que era el Mediterrani occidental. Fou en aquesta època que en català començaren a donar-se traduccions en tots els àmbits del coneixement, si bé amb una preeminència notable dels relacionats amb la salut. Fou l'època d'Arnau de Vilanova, metge i amic del monarca, alguna de les obres del qual fou traslladada al vulgar, però també fou l'època en què es traduïren al català el *Secretum secretorum* pseudoaristotèlic (una enciclopèdia de consells per al bon govern, amanits amb regles de sanitat i altres informacions sobre història natural i fisiognòmia), el *Thesaurus pauperum* de Pere Hispà (un vademècum d'autoajuda mèdica concebut per a no metges), la *Chirurgia* de Teodoric Borgognoni (un innovador tractat de cirurgia pensat per apropar els cirurgians extraacadèmics a la medicina galènica universitària), una part del *Tasrif* d'Albucasis (una de les enciclopèdies mèdiques més completes del món àrab) o el *Dragmaticon philosophie* de Guillem de Conches (un manual de filosofia natural originalment escrit per a un noble en la didàctica forma de diàleg), per no més citar alguns dels textos científics la traducció dels quals hem pogut datar en aquest període. Aquesta demanda evident de traduccions apareix encapçalada aleshores per la cort, a vegades pel mateix monarca, molt interessat pel món del saber, especialment el relacionat amb la salut, i fundador de la universitat de Lleida, però albirem ja l'existència de promotors fora del cercle cortesà i a cavall de la universitat i del món dels oficis.

Durant el segle XIV, els successors de Jaume II mantingueren la tònica de sensibilitat personal i de suport a tots els àmbits del coneixement, sempre amb preferència per la medicina. Tots ells amb bona experiència en l'art de

la confiscació de llibres aliens, o en oblidar-se de retornar els no sempre voluntàriament cedits en préstec, no deixaren d'encomanar traduccions i còpies d'obres de medicina, d'astronomia, d'astrologia, d'agricultura, de geografia, etc., al costat d'un suport continuat a la institució universitària i al model de formació i d'exercici professional reglamentats que n'emanaven. Cal destacar Pere III el Cerimoniós (1336-1387), monarca molt conscient del valor polític, propagandístic i cohesionador, de la protocol·larització de tot el que envoltava la reialesa, inclosa la política cultural, i que promogué l'elaboració i la traducció d'obres de medicina i d'astronomia, sobretot; i el seu fill i successor, Joan I (1387-1396), interessat per la medicina i enderiat per l'astrologia i la màgia (Samsó, 1999a; Samsó, 1999b; Millàs, 1962; Chabás, 2004; Roca, 1929).

Aviat, durant la primera meitat del Tres-cents, van veure la llum les primeres obres ja no traduïdes sinó escrites originalment en català. Com no podia ser d'altra manera, foren obres de medicina: primer comentaris a obres de cirurgia, escrits a instàncies de promotors de la família reial i d'altres del mateix ofici quirúrgic; després, un tractat sobre la malaltia que suposà la gran prova de foc de la nova medicina universitària, la pesta, el cèlebre i primerenc *Regiment de preservació de pestilència* que el metge de la universitat de Lleida Jaume d'Agramont dedicà a la burgesia que governava la ciutat (1348), i en el qual el recurs a l'astrologia com element explicatiu del desastre que calia medicalitzar ocupa un lloc tan important com natural (Agramont, 1998; vegeu també Weill-Parot, 2004).

El pes del mateix monarca i de la família reial en la promoció del procés vernacularitzador fou molt visible, si no determinant, durant tota la catorzena centúria. Però, com hem pogut anar observant amb breus pinzellades, la implicació del conjunt del cos social fou creixent. Les actituds i opcions del monarca, lingüístiques i culturals en aquest cas, influeixen en les del seu cercle immediat, en les dels que aspiraven a ser alguna cosa en la societat i, finalment, en les dels que s'ho miraven de baix estant. Tot això, òbviament, en un context general propici com el que hem vist fa un moment.

El segle XV porta canvis en aquest estat de coses. La nova dinastia sorgida del Compromís de Casp (1412) té un altre tarannà i uns altres interessos, més centrats en els clàssics grecs i romans –literaris, filosòfics, històrics– que no en la promoció de les obres científiques. Seríem injustos, però, si no comprenguéssim que els temps estaven canviant, i que la recerca de models literaris, morals i polítics en l'Antiguitat era una moda generalitzada a través de la qual s'ensumaven els nous aires del Renaixement. I que el

procés vernacularitzador ja no era un fenomen emergent, més o menys novedós, sinó una realitat cultural, social i econòmica palpable a tots els nivells, que gaudia d'un mercat de demanda enorme, amb una gran activitat traductora i creadora, i que feia innecessària la implicació, en última instància econòmica, del mateix monarca. Aquest gran esclat del procés, que la impremta no féu més que aprofundir, comportà manifestacions de gran interès, com ara la coexistència de còpies professionals i de còpies privades, la modernització sistemàtica de les traduccions més antigues o la posada en circulació de males traduccions; manifestacions, en particular la darrera, mal compreses pels historiadors, com fins fa poc ho ha estat el mateix procés en conjunt.

El segle XVI s'inicia, per a la difusió de la ciència en català, amb una important i sovint capdavantera producció impresa i manuscrita. Les llengües amb més parlants de l'entorn, el francès, l'italià i el castellà, que sobretot han viscut el fenomen durant el segle XV i que són llengües de països amb una puixant potència econòmica i política, inicien un auge sostingut com a vehicles de comunicació científica que no s'aturarà. El català, però, ja fa un temps que s'està enfrontant a tres amenaces que, combinades, li resultaran letals. En primer lloc, la desaparició d'una cort pròxima i catalanoparlant (en part, des de 1479 i, definitivament, des de 1516). En segon lloc, l'evolució del negoci de la impremta (introduït des d'almenys 1474). I en tercer lloc, l'activitat censora del Tribunal de la Inquisició (des de la dècada de 1480).

El trasllat de la cort a Castella suposa la desaparició d'aquell nucli emissor d'actituds i d'opcions o, millor, el canvi d'objecte d'aquestes actituds i opcions, que, pel que fa a l'àmbit lingüístic i cultural, passarà a ser el castellà. Com els nous monarques i la seva cort, la noblesa i la burgesia de Catalunya, de València i de Balears ja no trobaran motius per veure en el català una eina de promoció social i d'utilitat pràctica, i sí que les veuran, aquestes funcions, en la llengua de Valladolid, de Toledo i de Madrid, que és on se cercaran favors i models, més encara en una època de profunda davallada econòmica als països de la Corona d'Aragó. Així, si no tot, sí almenys la part més potent del mercat de demanda dels textos científics en català anava deixant d'existir.

La impremta fou només a mitjà termini una revolució en el món de la producció i la circulació del llibre. En un context de feblesa de la demanda, d'entrada menor que la dels països de l'entorn, la realitat d'un mercat lliure sense cap amortidor –amb una penetració notable de les potents indústries

editorials castellana, francesa i italiana— provocà aviat una allau de fallides editorials, que impulsaren impressors i editors a pensar molt més en el que avui en diem màrketing. El resultat d'aquest pensament fou la limitació de l'edició d'aquesta mena de textos als de més demanda i l'ús cada vegada més intens del castellà en l'edició de llibres a les impremtes catalanes.

La nova Inquisició, com a policia política que era, actuà implacablement contra tots els heterodoxos, considerats enemics de l'ordre establert. I aviat va veure un enemic a abatre en la circulació en vulgar de determinats coneixements considerats perillosos (especialment els màgics i astrològics), molt més a l'abast del gran públic que en llatí. El foc va fer la seva feina, privant-nos de bona part d'aquests materials —i no parlem dels seus usuaris—, però també la censura i, fins i tot, l'autocensura, practicada pels mateixos propietaris de biblioteques per evitar les represàlies dels temibles visitadors inquisitorials.

Com a conseqüència, principalment, d'aquests tres factors, el català va deixar de ser el vehicle de comunicació científica que havia estat durant més de dos segles. Això no vol dir que no es produïssin, durant els segles moderns, alguns textos científics en vulgar, però foren l'excepció. Una excepció limitada a l'edició de les obres de més tirada, ara sí merament divulgatives —textos sobre la pesta, d'aritmètica mercantil, algun llunari—, i a l'autoproducció manuscrita destinada al propi ús. Durant la segona meitat del segle XVI, la gran massa dels antics llibres manuscrits acabaren a cal parracaire, venuts a pes i convertits en pasta de paper, si no eren de pergamí i podia aprofitar-se'n algun full escadusser per relligar llibres de comptes. La impremta havia triomfat.

2 Astronomia i astrologia a l'Occident medieval

Després de la medicina, una de les àrees del que llavors s'entenia per ciència que més fou objecte d'elaboració i traducció en llengua vulgar fou la relativa als coneixements sobre els astres i les seves influències. Potser com l'alquímia, l'astronomia i, en particular, l'astrologia desvetllaren un fort interès dels lectors en vulgar dels últims segles medievals en tots els països de l'Occident llatí, però molt especialment a l'àrea mediterrània. És molt possible que, com s'esdevenia amb l'alquímia, les íntimes relacions de l'astrologia amb el món de la salut no fossin alienes a aquest interès. Veurem ara breument per què.

a) Astronomia vs. astrologia

Com pot observar-se, quan aquí es parla de la ciència dels astres no s'oblida mai d'esmentar l'astrologia, a vegades fins i tot com a única referència. I és que la marginalització de l'astrologia, encara classificada com a "pseudociència" fins i tot per estudiosos de gran prestigi, és una idea absolutament estranya a la societat i a la ciència anteriors a l'anomenada Revolució Científica de finals de l'època moderna. Contra aquest presentisme historiogràfic, que tant de mal fa a l'estudi complet del patrimoni cultural i científic, no ens hem de cansar d'afirmar l'íntima imbricació d'astronomia i astrologia, fins al punt de documentar fàcilment l'ambivalència d'aquestes denominacions –i de les d'astrònom i d'astròleg. Més encara: afirmem que fou precisament el gran interès social i científic per l'astrologia el que fomentà l'estudi de la suposada branca seriosa de l'àrea, l'astronomia, abans, durant i després del mitificat Renaixement.

Com és ben sabut, l'univers aristotèlic –exposat fonamentalment a les obres d'Aristòtil i de Ptolemeu, convenientment cristianitzades– es considerava format per nou esferes concèntriques al centre de les quals se situava la Terra: set esferes mòbils corresponents als planetes, la Lluna i el Sol; una vuitena esfera, on hi hauria d'haver els estels fixos i que per això era anomenada "firmament"; i una novena esfera o 'primer motor' (*primum mobile*), responsable del moviment universal. Aquest moviment –d'altra banda, un concepte bàsic de la física aristotèlica– causaria la diferència entre el dia i la nit, els eclipsis o el desplaçament del zodíac.

El marcat interès per l'astrologia que es donà a l'Occident europeu a partir dels últims segles medievals s'entén si tenim en compte que fou vista com l'instrument més adequat per proporcionar una visió global de l'ésser humà (Caroti, 1983; Tester, 1987; Curry, 1987; Bakhouché, 1996). Per una banda, oferia un lligam teòric i efectiu entre vida a la Terra (microcosmos) i la disposició de l'univers (macrocosmos) en el qual aquella estava inserida. Per l'altra, constituïa una doctrina capaç d'interpretar el mutable esdevenir del món sublunar sobre la base de la regularitat dels moviments de l'univers. Aquest interès per l'astrologia sorgí a l'Europa mediterrània occidental, afavorit pels estrets contactes amb el món àrab, on a partir de clàssics com el *Tetrabiblos* de Ptolemeu s'havia desenvolupat una rica tradició al respecte, i d'aquí es difongué per tot l'Occident llatí, fascinà les minories cultes i connectà amb la massa popular.

L'astrologia proporcionava la clau que permetia una nova lectura dels problemes de la salut i la malaltia (French, 1994; Carey, 2003; Contreras, 2000). Com si fossin nines russes, hi havia el convenciment que el microcosmos terrestre es corresponia amb el cos humà, de la mateixa manera que ho feia amb el macrocosmos. Així, amb tota lògica, la salut i la malaltia en el microcosmos humà es trobarien en dependència de les regularitats del macrocosmos, raó per la qual resultava imprescindible en medicina l'estudi de l'harmonia còsmica que en regia la correspondència. Amb aquest estudi el metge podia arribar a comprendre l'engranatge natural universal, d'altra banda el seu objectiu últim com a filòsof de la natura (*physicus*) que era. Per això, el metge, com la mateixa medicina, abastava totes les disciplines, tant en la seva formació, com en els coneixements i en la pràctica, també la referent als astres.

L'Europa llatina visqué un fort desenvolupament de la medicina astrològica, que arribà fins a la creació de càtedres d'astrologia a les facultats de medicina (a Itàlia o a Salamanca), alhora que molts famosos astròlegs eren també reputats metges: pensem, per exemple, en Bartomeu de Tresbéns i molts altres astròlegs –i astrònoms– al servei de Pere III i de Joan I, en Girolamo Manfredi, professor a Bolonya durant la segona meitat del segle XV i autor de *Il Perché* (un cèlebre manual de divulgació mèdica la traducció catalana del qual ha estat recentment editada a Manfredi, 2004), en Copèrnic, en Paracels o en Nostradamus.

L'astrologia s'aplicava bé al diagnòstic i al pronòstic de les malalties, però també a la terapèutica. Els costosos càlculs personalitzats, horòscops o prediccions diverses, proporcionaven sovint suculentos fonts d'ingressos addicionals als qui podien practicar-los per a una clientela elitista, tant d'individus com de ciutats senceres. Calien, és clar, els coneixements teòrics bàsics (sobre les esferes, els planetes, els estels, el moviment); calia el domini dels mitjans tècnics (els astrolabis i altres instruments d'observació); i calia la perícia en els càlculs tècnics mitjançant l'ús de taules que recollien les dades observades. Calia, doncs, l'astronomia, assequible sobretot a través de l'*Almagest* de Ptolemeu i les obres dels grans astrònoms islàmics i hebreus (Pouille, 1981; Aujac, 1993; Samsó, 1982; Romano, 1992; Millàs, 1949; Millàs, 1960; continua sent fonamental Thorndike, 1923-1958).

No obstant tot això, el mateix gran interès que desfermà provocà el que s'ha anomenat debat de l'astrologia (Garin, 1976). Contra el favor evident de la universitat, dels poderosos i de l'Església, s'alçaren arguments morals i teològics, arguments pràctics i arguments intel·lectuals. Els primers, per

tallar de socarrel la temptació del determinisme, negador de conceptes tan centrals al cristianisme com el lliure albir i el pecat, fins que teòlegs com Albert el Gran i Tomàs d'Aquino sentenciaren que l'intel·lecte humà, en tant que substància immaterial *per se* superior als mateixos cossos celestes, està lliure de la influència determinant dels astres, que només pot ser indirecta, exercida a través de la realitat física, susceptible de ser coneguda per aquell: l'astrologia esdevenia així assumible per a la fe. Els arguments pràctics posaven en evidència els errors dels astròlegs i l'afany de riquesa que comportava en aquests i en els seus clients. Els arguments intel·lectuals apuntaven algunes incompatibilitats amb els principis de la física i de la cosmologia aristotèlica... Però les veus contràries a l'astrologia –Oresme, Petrarca, Pico della Mirandola– foren veus isolades, excepcionals i parcials, negadores només d'algun dels seus vessants, fins ben avançada l'Edat Moderna.

b) Astronomia i astrologia en català

La creixent penetració social de l'astrologia, sumada a les raons generals adduïdes al principi, explica que hom es llancés a redactar i a traduir textos astrològics i astronòmics en vulgar a partir dels últims segles medievals. El vulgar facilitava l'accés dels extrauniversitaris a aquest àmbit del saber pel qual sentien un irresistible interès pràctic –mèdic o polític– tant els poderosos com els humils.

Potser més que en altres àrees, la implicació dels poderosos, amb els reis al capdavant, en la promoció d'obres originals i de traduccions fou notable. Ja he al·ludit al conegut cas d'Alfons el Savi a Castella, on l'astronomia estava clarament al servei de l'astrologia i aquesta de la política, i amb un recurs important als textos àrabs (Samsó, 1999b; Chabás, 2001). A la Corona d'Aragó, Jaume II i Alfons el Benigne sentien interès pels eclipsis i les seves significacions. Pere III i Joan I tenien metges-astròlegs en nòmina, que van elaborar per a ells obres d'astrologia i d'astronomia i no poques traduccions de textos llatins i àrabs (Samsó, 1999a; Samsó, 1999b; Chabás, 2004; Millàs, 1962). A la mort del rei Martí (1410), la biblioteca reial es trobava molt ben nodrida d'aquesta mena d'obres, majoritàriament en català, fins al punt que una sisena part dels llibres llistats a l'inventari conservat hi pertanyen (Chabás, Roca i Rodríguez, 1992, 28-37; Cifuentes, 2002, 191 i ss.). Però les persones reials i els cercles cortesans no foren els únics que promogueren la vernacularització d'aquests materials. Ramon Llull ens n'ofereix una bona i

ben primerenca prova, en voler comptar l'astrologia entre les matèries a les quals resultava singularment aplicable el seu Art general (Lull, 2002; Badia, 2004). La munió de textos anònims, els promotors dels quals ens són desconeguts, parla a bastament de l'enorme difusió social de l'astrologia.

No ha d'estranyar que l'astronòmic i astrològic sigui un dels àmbits del saber més vernacularitzats durant la Baixa Edat Mitjana i el Renaixement. Els textos conservats, però, són molts menys que els que varen arribar a circular. A les pèrdues naturals, certament enormes, cal sumar l'eficàcia inquisitorial, causant d'un bon nombre de destruccions i d'expurgacions. Aquest fet comporta que qualsevol estudi d'aquest patrimoni hagi de ser complementat amb la informació procedent d'altres fonts, en particular les de caràcter notarial (inventaris de béns, testaments, préstecs, compravendes, etc.) habitualment utilitzades en història del llibre i de la lectura.

A continuació, exposaré una síntesi ordenada dels materials astronòmics i astrològics que sabem que van circular en català entre finals del segle XIII i principis del segle XVI. Em limitaré, però, als més destacats i evitaré les excessives precisions, que podrien allargar-ho i fer-ho més farragós del compte, atès que en un llibre publicat fa tres anys els interessats poden trobar més informacions (Cifuentes, 2002).

Els qui preferien o havien de llegir en català, trobaven els coneixements teòrics bàsics sobre la configuració de l'univers, els astres i el seu moviment en els manuals introductoris generals que, en llatí, formaven part del currículum habitual de les facultats d'arts. Com s'esdevingué en medicina, aquests manuals, que aportaven les definicions fonamentals de l'àrea de forma més assequible que les grans summes, i que per això eren ben estimats pels estudiants, foren un objectiu important dels lectors en vulgar, que se'n procuraren aviat la traducció. Els tractats sobre les esferes, que informaven sobre la configuració de l'univers i aportaven algunes nocions bàsiques de cosmologia, i els coneguts com a teòriques de planetes, centrats en els coneixements sobre els planetes del sistema solar, foren l'objectiu primordial. Entre els primers detectem la circulació en català del *Tractatus de sphaera* o *Sphaera mundi* de l'astrònom i matemàtic anglès Joan de Holywood (conegut en llatí com 'Johannes de Sacrobosco'), i també d'un parell de comentaris escolàstics a aquesta obra. Entre els segons, de la *Theorica planetarum*, atribuïda a Gerard de Sabbioneta o a altres autors en els manuscrits, un resum de l'astronomia ptolemaica a partir de fonts àrabs (Perarnau, 1984).

Coneguts aquests rudiments, calia familiaritzar-se amb els mitjans tècnics que feien possibles les observacions i l'obtenció de dades astronòmics

ques, però també els càlculs astrològics, horaris, nàutics o agronòmics. Des del segle X, a Catalunya hi havia en circulació, en llatí i en àrab, un bon nombre de tractats centrats en la construcció i ús o “*lectura*” d’aquests instruments. La majoria estaven dedicats al més difós, l’astrolabi, una mena de calculadora portàtil que servia per mesurar l’altura dels astres i resoldre així tot de problemes d’astronomia esfèrica (Millàs, 1931; Millàs, 1949; Millàs, 1960; Samsó, 1999a; Puigvert, 2000; Vernet i Parés, 2004). En català circularen diversos textos sobre l’astrolabi, alguns d’anònims (Millàs i Farauo, 1948) o amb una atribució falsa a Ptolemeu –en realitat, de Maslama al-Majrītī, i un altre de més important, que era una traducció de l’obra d’al-Farghānī sobre el particular elaborada a partir de l’àrab en el marc de la cort potser abans de 1362 i que no s’ha conservat. Un altre instrument similar, el quadrant nou, dit també jueu o d’Israel, va donar lloc a textos especialitzats, un dels quals sabem que circulava en traducció catalana durant la primera meitat del segle XV entre els metges de Saragossa. Els quadrants solars o gnòmons, molt més senzills, utilitzats com a rellotges de sol, per a la determinació de l’hora, també originaren alguns textos, dels quals en conservem igualment un en català, amb els càlculs basats en la latitud de Barcelona. La safea, en canvi, era tota una altra cosa: era un instrument universal i més complex que l’astrolabi, pensat per superar les limitacions geogràfiques d’aquest. En català circulà almenys un tractat sobre la safea, potser traducció d’una obra del cèlebre astrònom andalusí al-Zarqālī (Perarnau, 1984). I, finalment, el sextant antic o *sexagenarium*, més exacte encara gràcies a l’ús de la trigonometria, que fou introduït tardanament, durant la segona meitat del segle XV, pel metge valencià Joan de Bònia, mercès a un manuscrit portat d’Egipte per un alfaquí de Paterna. La versió catalana del tractat que l’exposa, la *Lectura del sextant* (1456 i ca. 1463), constitueix un dels últims exemples de traducció a tres llengües, de l’àrab al llatí, amb el vulgar, en aquest cas el català, com a intermediari, i de transmissió de la ciència dels àrabs a través de la península Ibèrica –Bònia, per cert, encara va fer el 1485 una taula d’eclipsis de Sol i de Lluna per a l’escrivania municipal de València (Poulle, 1980, 417-44 i 812-13).

Les dades obtingudes amb aquests instruments eren consignades en obres de diferent complexitat i utilitat, principalment taules astronòmiques, almanacs i llunaris, amb els quals els experts i els no experts en la matèria podien realitzar els càlculs pertinents i extreure les informacions del seu interès. Unes i altres van atreure diferents sectors de públic entre els lectors en vulgar. Les més complexes d’aquestes obres, les taules astronòmiques,

expressaven amb la màxima exactitud els moviments de tots els astres a partir d'una coordenada geogràfica concreta i amb correspondències amb diverses unitats de temps, característiques que en determinaven la validesa. Sabem que durant el segle XIV van circular en català les taules astronòmiques d'al-Zarqālī, les de Tolosa i les alfonsines, que no s'han conservat. Envellides totes aquestes, Pere III decidí encomanar als seus astròlegs Pere Engilbert i Dalmau Sesplanes l'elaboració d'unes taules noves, calculades a partir de les coordenades de Barcelona i del natalici del monarca. Aquestes *Taules del rei En Pere* o de Barcelona constitueixen l'obra d'astronomia més important produïda a l'antiga Corona d'Aragó. De llarga elaboració, foren començades el 1361 i acabades el 1381 pel jueu andalús Jacob Corsuno, amb un pròleg escrit en català de la mà del rei, i probablement elaborades alhora en aquesta llengua, en hebreu i en llatí segons la mà que hi intervenia (Millàs, 1962; Chabás, 2004).

Es conserven en català unes altres taules astronòmiques importants, calculades en aquest cas segons les coordenades de Perpinyà i des de l'any 1361. Aquesta *Astronomia* o *Taules de Perpinyà* fou obra de l'astròleg jueu perpinyanès al servei de Pere III Jacob ben David Bonjorn, i es considera la producció més original de l'astronomia ibèrica del segle XIV. Fou elaborada, a partir de les dades acumulades pels astrònoms hebreus i pel mateix autor, per poder determinar amb precisió els eclipsis solars i lunars, escrita originalment en hebreu i traduïda al llatí, al català, al grec i al castellà (Chabás, Roca i Rodríguez, 1992).

Els almanacs recollien els moviments dels astres en una única data concreta i, sent així molt més simples, resultaven més adequats per a tothom qui cercava cobrir només tres necessitats pràctiques immediates: de calendari, religioses i astrològiques. Sabem de la traducció al català, des de l'època de Jaume II, de diferents almanacs hebreus i àrabs, entre els quals convé destacar l'*Almanach perpetuum* d'Ibn Tibbon i l'anomenat *Almanac de Tortosa* (Millàs i Faraudo, 1948).

Els llunaris o "comptes de la lluna" eren encara més breus i pràctics, i servien per determinar les festes mòbils del calendari litúrgic, qüestions relatives a la pràctica de la medicina astrològica (flebotomia), el càlcul d'horòscops, la previsió dels eclipsis, etc. Conservem dos llunaris manuscrits en català, calculats respectivament per a l'àrea de València i de Barcelona, les còpies supervivents dels quals són vinculables a ambients eclesiàstics i nobiliaris (Faraudo, 1949; Faraudo, 1950-1952; Chabás, 2000). Però, sens dubte, el més cèlebre i important dels llunaris en català és el que elaborà

Bernat de Granollacs (ca. 1485), metge i canceller de l'Estudi de Medicina de Barcelona. Aquest llunari va tenir una enorme difusió tant en el català original com en traduccions al castellà, al gallego-portuguès, a l'italià i al llatí, amb unes 90 edicions impreses fins a finals del segle XVI. En el català original, té l'honor de ser la primera obra d'aquesta àrea impresa a la península Ibèrica. Per les seves característiques, el dels llunaris és un dels gèneres que subsistí a l'estroncament general de l'ús del català per a la redacció i la traducció d'obres científiques, i durant l'època moderna encara se'n publicaren alguns en aquesta llengua (Chabás i Roca, 1985).

Els textos dedicats expressament als eclipsis serviran per traslladar-nos de l'astronomia a l'astrologia. Es tracta, en efecte, d'obres que manifesten un interès preminent per la influència astrològica dels eclipsis. Aquest interès el documentem en el nucli reial ja en l'època de Jaume II. Al seu cercle hem d'atribuir les prediccions d'eclipsis de la dècada de 1290 copiades en un manuscrit del cèlebre *Llibre de doctrina*, probablement elaborat durant el seu govern a Sicília. Més enllà d'aquestes breus notes, Jaume posseïa un *Liber de eclipsi* en llatí, que podríem identificar amb l'obra astrològica de Māshāllāh dedicada a la suposada repetició cíclica dels fets històrics, i que el seu fill Alfons el Benigne va fer traduir al català el 1328. A principis del segle XVI els consellers de Barcelona també tenien interès en els pronòstics astrològics anuals (Cifuentes, 2002, 198-99 i 220). Però tornem enrere.

La primera obra d'astrologia redactada en català fou el *Tractat d'astronomia* que Ramon Llull elaborà a París el 1297 (Llull, 2002; Badia, 2004). Aquest text ha estat desqualificat des de totes bandes, tant pels historiadors que encara tenen l'astrologia medieval com una "pseudociència" com pels que encara no comprenen el significat de l'opus lul·lià. I és que no vol ser un tractat d'astrologia, un compendi de tota l'astrologia sàvia, sinó una guia per a l'aplicació de l'Art general a l'astrologia. Però a una astrologia simplificada, perfectament a l'abast dels laics extraacadèmics, de manera que no els calgui l'ús dels complicats astrolabis i taules astronòmiques sinó únicament dels mecanismes de l'Art. No ha d'estranyar que aquesta "nova astrologia" la documentem en català en mans de mercaders i de metges. Potser fou el mateix Llull que en procurà la difusió paral·lela en llatí, perquè el missatge travessés les fronteres i arribés també a l'elit.

Però l'obra d'astrologia més important produïda a la Corona d'Aragó i en català és la del metge i astròleg de Pere III, Bartomeu de Tresbéns. Elaborà quatre tractats astrològics a instància del seu protector, el primer i més important dels quals és un *Llibre de les nativitats* escrit el 1369, dedicat als

horòscops. A aquest text seguiren altres de menors sobre respostes a interrogacions concretes, l'elecció del moment més oportú per començar un afer i la localització de tresors o coses amagades (Tresbéns, 1957-1958).

Circularen en català durant els segles XIV i XV algunes de les summes d'astrologia més importants, de caràcter introductori o compilatori, encara que només en coneixem l'existència a partir dels inventaris de biblioteques de l'època, en particular del de la biblioteca reial. Es tracta tant de summes de l'astrologia ptolemaica, amb una molt probable traducció del *Tetrabiblos* (o *Quadripartitum*) de Ptolemeu, com de l'astrologia àrab. D'entre aquestes últimes identifiquem amb claredat el *Llibre de judicis de les estrelles* d'Ibn Abī-l-Rijāl ('Abenragel'), potser traduït a Mallorca, i el *Llibre d'introduccions a l'art dels judicis de les estrelles* d'al-Qabīsī ('Alcabitius' o 'Alcabici').

A banda d'aquestes obres introductòries i generals, també foren traduïts altres textos més específicament dedicats a l'horoscòpia i a l'astrologia judiciària. Destaquen al respecte dues compilacions d'origen ibèric: el *Llibre dels judicis de les estrelles* d'Abraham ben Meir ibn Ezra ('Avenezra' o 'Avenezera'), traduït a partir de l'original hebreu (Romano, 1990), i el *Llibre dels judicis d'astronomia* de Joan de Sevilla. Sabem que una traducció catalana de la primera d'aquestes obres fou parcialment traslladada al llatí a mitjan segle XV per al comte de Provença. És un fet, el de la traducció al llatí a partir de traduccions vulgars, que es donà també en altres àrees científiques i que ens demostra una més gran complexitat del que sovint s'ha volgut pensar en les relacions entre llatí i vulgar en la difusió de la ciència durant l'època medieval.

La màgia astrològica, la que pretén servir-se de les forces del cel amb l'ús de talismans, figures i altres 'imatges' (Weill-Parot, 2002), tingué també el seu predicament en català, llengua en la qual tenim documentada la circulació d'alguns textos, encara que l'únic conservat sembla ser el *Llibre de puritats* anònim copiat en un manuscrit del segle XIV i recentment editat (Raimondi, 2002; Martines, 2003).

Més estretament vinculats a la pràctica mèdica foren alguns textos específicament astrològics sobre l'obstetrícia (Vernet, 1949), els pronòstics, com la cèlebre *Esfèra de Pitàgores* o les eleccions, com els no menys cèlebres dies crítics, els dies nefastos i els dies egipcíacs (Puigvert, 1990-1991; Vela, 1996; vegeu Lange, 1994).

Cal esmentar encara tot d'altres textos astrològics menors, com ara els coneguts com "tractats dels dotze signes", sobre l'horoscòpia (Torné, 1998), o els dedicats a la correspondència entre les lletres del nom de les persones o de les ciutats i els signes zodiacals, entre els quals hem d'esmentar el *Tractat de pre-*

nostication de la vida natural dels hòmens segons los signes e planetas celestials e propietats lurs demonstren, imprès a Tolosa el 1485, i que és el primer llibre en català que fou imprès a l'estranger (Bohigas, 1961).

Aquests i altres textos breus, que a vegades eren extractes d'altres de més amplis, solien reunir-se en volums manuscrits miscel·lanis, a gust del compilador o del propietari. Aquestes miscel·lànies d'astrologia, amb textos o fragments d'astrologia judiciària, d'astrologia mèdica, de màgia astrològica, són testimonis excepcionals d'aquella penetració social de l'astrologia fins a sectors allunyats d'aquells astrònoms o astròlegs cultes que hem vist; uns sectors identificables amb la burgesia i amb la noblesa, i potser també amb membres del clergat. D'aquestes miscel·lànies d'astrologia en conservem tres en català, una a Vic, una altra a Andorra, potser vinculable a un compilador o propietari jueu (Vela, 1996), i una altra a Mallorca (Vidal-Alcover *et al.*, 1991). Les dues primeres són datables en la primera meitat del segle XV; la darrera, la mallorquina, en el segle XVI, aparentment un supervivent.

Mallorca, protagonista també d'altres traduccions que he pogut esmentar aquí o no (d'altres a Cifuentes, 2002; vegeu també Contreras, 2000), tanca així aquest ràpid periple pels textos d'astronomia i d'astrologia que circularen en català durant els últims segles de l'Edat Mitjana i el Renaixement; uns textos que són testimonis d'un temps en què es convingué, socialment i professionalment, que el català era útil també com a vehicle de comunicació científica, fins i tot en aquestes àrees, i testimonis d'un interès per les coses que passen allà dalt, evidentment, continuat fins a la data d'avui.

Nota

Aquest treball s'inscriu en les línies de recerca emparades pels projectes finançats pel MEC Medicina y literatura en la Baja Edad Media y el Renacimiento hispánicos: textos prácticos, didácticos y literarios en lengua vernácula (HUM2004-05176/FILO, IP Lluís Cifuentes, UB), i Corpus digital de textos catalanes medievals/Llull (HUM2005-07480-C03-01, IP Lola Badia, UB); i pel grup de recerca consolidat del DURSI Grup de cultura i literatura a la Baixa Edat Mitjana (SGR2005-00346, IP Lola Badia, UB).

Referències

- d'Agramont, J. 1998. *Regiment de preservació de pestilència (Lleida, 1348)*, ed. a cura d'Arrizabalaga, J., García Ballester, L. i Veny, J. Enciclopedia Catalana. Barcelona.
- Aujac, G. 1993. *Claude Ptolémée, astronome, astrologue, géographe: connaissance et représentation du monde habité*. CTHS. Paris.
- Badia, L. 2004. La ciència a l'obra de Ramon Llull. In: Vernet i Parés, 2004, 403-442.
- Bakhouché, B. et al. (eds.). 1996. *Les astres: actes du Colloque international de Montpellier (23-25 mars 1995)*, vol. 1 (*Les astres et les mythes: la description du ciel*) i vol. 2 (*Les correspondances entre le ciel, la terre et l'homme: les 'survivances' de l'astrologie antique*). Université Paul Valéry. Montpellier.
- Bohigas i Balaguer, P. 1961. Un incunable astrològic català. In: *Miscel·lània Fontserè*: 77-81. Gustavo Gili. Barcelona.
- Carey, H.M. 2003. What is the folded almanac?: the form and function of a key manuscript source for astro-medical practice in later medieval England. *Social History of Medicine*, 16: 481-509.
- Caroti, S. 1983. *L'astrologia in Italia: profezie, oroscopi e segreti celesti, dagli zodiaci romani alla tradizione islamica, dalle corti rinascimentali alle scuole moderne. Storia, documenti, personaggi*. Newton Compton. Roma.
- Chabás, J. i Roca, A. (eds.). 1985. *El 'Lunari' de Bernat de Granollachs: alguns aspectes de la història de l'astronomia a la Catalunya del Quatre-cents*. Fundació Salvador Vives Casajuana. Barcelona.
- Chabás, J., amb la col·lab. de Roca, A. i Rodríguez, X. (eds.). 1992. *L'Astronomia de Jacob ben David Bonjorn*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Chabás, J. 2000. 'Lo compta de la Luna': lunarios medievales. In: Batlló Ortiz, J., de la Fuente Collell, P. i Puig Aguilar, R. (coords.). *Actes de les V Trobades d'història de la ciència i de la tècnica*: 335-41. Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, filial de l'IEC. Barcelona.
- Chabás, J. 2001. Astronomía y traducción en el siglo XV: los inicios de un lenguaje de especialidad en castellano. In: Brumme, J. (ed.). *La historia de los lenguajes iberorrománicos de especialidad: la divulgación de la ciencia. Actas del II coloquio internacional (27-29 de mayo de 1999)*: 45-51. Institut Universitari de Lingüística Aplicada-Universitat Pompeu Fabra-Iberoamericana-Vervuert. Barcelona-Madrid-Frankfurt am Main.
- Chabás, J. 2004. L'activitat astronòmica a l'època del rei Pere (segle XIV). In: Vernet i Parés, 2004, 483-514.
- Cifuentes, Ll. 1999. Vernacularization as an intellectual and social bridge: The Catalan translations of Teodorico's 'Chirurgia' and of Arnau de Vilanova's 'Regimen sanitatis'. *Early Science and Medicine*, 4: 127-48.
- Cifuentes i Comamala, Ll. 2002. *La ciència en català a l'Edat Mitjana i el Renaixement*. Universitat de Barcelona-Universitat de les Illes Balears. Barcelona-Palma.
- Contreras Mas, A. 2000. Astrologia, alquímia i medicina en Mallorca medieval. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 56: 89-102.
- Curry, P. (ed.). 1987. *Astrology, science and society: historical essays*. Boydell Press. Woodbridge.
- Faraudo de Saint-Germain, Ll. (ed.). 1949. El texto primitivo inédito del 'Tractat de les mules' de Mossen Dieç. *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*, 22: 23-62.

- Faraudo de Saint-Germain, Ll. (ed.). 1950-1952. Un lunario valenciano cuatrocentista. *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*, 23-24: 9-48.
- French, R.K. 1994. Astrology in medical practice. In: García Ballester, L., French, R.K., Arrizabalaga, J. i Cunningham, A. (eds.). *Practical Medicine from Salerno to Black Death*: 30-59. Cambridge University Press. Cambridge [reimpr. in: French, R.K. 2000. *Ancients and moderns in the medical sciences*: VI. Ashgate-Variorum (Collected Studies Series, 685). Aldershot].
- García Ballester, L. 2001. *La búsqueda de la salud: sanadores y enfermos en la España medieval*. Península. Barcelona.
- Garin, E. 1976. *Lo zodiaco della vita: la polemica sull'astrologia dal Trecento al Cinquecento*. Laterza. Roma-Bari [trad. esp.: *El zodiaco de la vida: la polémica astrológica del Trescientos al Quinientos*. Península. Barcelona. 1981].
- Lange, H. 1994. 'Jours critiques', 'Jours funestes', 'Jours de Tycho Brahé': la réception en Scandinavie d'une ancienne croyance. In: *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Age: mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan*: 285-310. Droz-Champion. Paris-Ginebra.
- Llull, R. 2002. *Començaments de medicina; Tractat d'astronomia*, ed. a cura de Badia, L. Patronat Ramon Llull (Nova Edició de les Obres de Ramon Llull, 5). Palma.
- Manfredi, G. 2004. *Quesits o perquens (regiment de sanitat i tractat de fisiognomonía)*, ed. a cura de Carré, A. Barcino (Els Nostres Clàssics, B25). Barcelona.
- Martines, V. 2003. Quant d'aisò voldràs obrar [e] ssí vols saber tot ço que's conté: un 'Llibre de puritats' (Barberini Latinus 3589) y otros dos códices sapienciales hispánicos de la Biblioteca Apostolica Vaticana (Barberini Latinus 311 y 4363). *Revista de Literatura Medieval*, 15(1): 125-37.
- Millàs i Vallicrosa, J.M. 1931. *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval*. Estudis Universitaris Catalans-Institució Patxot. Barcelona [reimpr. facs.: Edicions Científiques Catalanes. Barcelona. 1983].
- Millàs i Vallicrosa, J.M. i Faraudo de Saint-Germain, Ll.(eds.). 1948. Textos astronòmics en un manuscrit català medieval. *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*, 21: 143-62.
- Millàs i Vallicrosa, J.M. 1949. *Estudios sobre historia de la ciencia española*. CSIC. Barcelona [reed. facs.: CSIC. Madrid. 1991].
- Millàs i Vallicrosa, J.M. 1960. *Nuevos estudios sobre historia de la ciencia española*. CSIC. Barcelona. [reed. facs.: CSIC. Madrid. 1991].
- Millàs i Vallicrosa, J.M. (ed.). 1962. *Las Tablas Astronómicas del rey don Pedro el Ceremonioso*. Edición crítica de los textos hebraico, catalán y latino, con estudio y notas por -. CSIC. Madrid-Barcelona.
- Perarnau i Espelt, J. 1984. Un altre volum manuscrit català perdut: el de Pistoia, Biblioteca Febroniana 314. *Arxiu de Textos Catalans Antics*, 3: 7-11.
- Pouille, E. 1980. *Les instruments de la théorie des planètes selon Ptolomée: équatoires et horlogerie planétaire du XIII^e au XVI^e siècle*, 2 vols. Droz-Champion. Ginebra-París.
- Pouille, E. 1981. *Les sources astronomiques (textes, tables, instruments)*. Brepols (Typologie des sources du Moyen Âge occidental, 39). Turnhout.
- Puigvert i Planagumà, G. 1990-1991. De diebus aegyptiacis. *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 31: 41-52.
- Puigvert i Planagumà, G. 2000. Astronomia i astrologia al monestir de Ripoll: edició i estudi dels manuscrits científics astronomicoastrològics del Monestir de Santa Maria de Ripoll. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.

- Raimondi, G. 2002. El libre de puritats: un trattato medievale catalano per fare amuleti astrologici. Edizione di -. *Artifara: Rivista di Lingue e Letterature Iberiche e Latinoamericane*, 1 [=Letteratura e magia]. <http://artifara.com/rivista1/testi/Puritats.asp>
- Rashdall, F.H. 1936. *The Universities of Europe in the Middle Ages*. Ed. rev. per Powicke, F.M. i Emden, A.B. 3 vols. Clarendon Press. Oxford. [ed. or.: Clarendon Press. Oxford. 1895; reimpr.: Clarendon Press. Oxford. 1987; Oxford University Press. Oxford. 1997].
- Ridder-Symonens, H. de (ed.). 1992. *Universities in the Middle Ages*. In: Rüegg, W. (ed.). *A history of the University in Europe*, vol. 1. Cambridge University Press. Cambridge. 1992 [trad. esp.: Universidad del País Vasco. Bilbao. 1994].
- Roca, J.M. 1929. *Johan I d'Aragó*. Institució Patxot. Barcelona.
- Romano, D. 1990. Obras astrológicas de Abraham ibn Ezra en catalán (avance de una investigación). In: Díaz Esteban, F. (ed.). *Abraham ibn Ezra y su tiempo: Actas del simposio internacional / Abraham ibn Ezra and his age: Proceedings of the international symposium (Madrid, Tudela, Toledo, 1-8 febrero 1989)*: 259-67. Asociación Española de Orientalistas. Madrid.
- Romano, D. 1992. *La ciencia hispanojudia*. Editorial Mapfre. Madrid.
- Ruiz Simon, J.M. 1999. *L'Art de Ramon Llull i la teoria escolàstica de la ciència*. Quaderns Crema. Barcelona.
- Samsó, J. 1992. *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*. Editorial Mapfre. Madrid.
- Samsó, J. 1999a. Les ciències exactes i físico-naturals a l'Edat Mitjana. In: Gabriel, P. (dir.). *Història de la cultura catalana*: vol. 1 (*L'esplendor medieval, segles XI-XV*), 231-46. Edicions 62. Barcelona.
- Samsó, J. 1999b. Traducciones científicas árabo-romances en la península Ibérica. In: Fortuño Llorens, S. i Martínez Romero, T. (eds.). *Actes del VII Congrès de l'Associació Hispànica de Literatura Medieval (Castelló de la Plana, 22-26 de setembre de 1997)*: vol. 1, 199-231. Publicacions de la Universitat Jaume I. Castelló de la Plana.
- Samsó, J. 2004. Traduccions i obres científiques originals elaborades en medis jueus. El desenvolupament de l'hebreu com a llengua científica. La seva projecció al Llenguadoc i a la Provença. In: Vernet i Parés, 2004, 297-325.
- Tester, S.J. 1987. *The history of Western astrology*. Boydell & Brewer. Woodbridge [trad. esp.: *Historia de la astrología occidental*. Siglo XXI. México. 1990].
- Thorndike, L. 1923-1958. *A history of magic and experimental science*. 8 vols. Columbia University Press-Macmillan. Nova York-Londres.
- Torné, J. 1998. Un quadern medieval de notes d'astrologia al Monestir de Poblet. In: Soler Álvarez, E.A. (ed.). *Recull Pau Delclòs i Dols (1865-1942)*. 67-82. Estació de Recerca Bibliogràfica i Documental 'Margalló del Balcó'. Tarragona.
- Tresbéns, B. de. 1957-1958. *Tractat d'astrologia*: text, introducció i glossari de Vernet, J. i Romano, D. 2 vols. Biblioteca Catalana d'Obres Antiques. Barcelona.
- Vela Palomares, S. (ed.). 1996. *Tencar: una miscel·lània d'astrologia del s. XV, a Andorra*. Consell General d'Andorra. Andorra la Vella.
- Vergier, J. 1997. *Les gens du savoir en Europe à la fin du Moyen Âge*. Presses Universitaires de France. Paris.
- Vernet, J. (ed.). 1949. Un tractat d'obstetrícia astrològica. *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona*, 22: 69-96 [reimpr. in: Vernet, J. 1979. *Estudios sobre historia de la ciencia medieval: reedición de trabajos dispersos...*: 273-300. Universitat de Barcelona-Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona-Bellaterra].
- Vernet, J. i Parés, R. (dirs.). 2004. *La ciència en la història dels Països Catalans*, vol. 1 (*Dels àrabs al Renaixement*). Institut d'Estudis Catalans-Universitat de València. Barcelona-València.

- Vidal-Alcover, J. (ed.), Capmany, M.A. (pres.) i Montaner, P. de (epileg). 1991. *Llibre dels planetes i dels signes: un tractat d'astrologia mallorquí del segle XVI*. Ajuntament de Palma-José J. de Olañeta. Palma.
- Weill-Parot, N. 2002. *Les 'images astrologiques' au Moyen Âge et à la Renaissance: spéculations intellectuelles et pratiques magiques (XVIIe-XVe siècle)*. Honoré Champion. Paris.
- Weill-Parot, N. 2004. La rationalité médicale à l'épreuve de la peste: médecine, astrologie et magie (1348-1500). *Médiévales: Langue, Textes, Histoire*, 46 [=Éthique et pratiques médicales aux derniers siècles du Moyen Âge]: 73-87.

Astronomia per al segle XXI

Xavier Barcons

Instituto de Física de Cantabria (CSIC – Universidad de Cantabria)
39005 Santander

Programa Nacional de Astronomía y Astrofísica
Subdirección General de Proyectos de Investigación
Ministerio de Educación y Ciencia
Pº Castellana 160, planta 11, 28071 Madrid

Resum: En aquest article recullo una descripció d'on és l'Astronomia actual a Espanya i a Europa en termes de producció científica, instal·lacions i problemes. També dono perspectiva de cap on anirà l'Astronomia durant les properes dècades, tan dels problemes científics més importants que abordarà com de les infraestructures que caldran.

Summary: In this paper I present a description on where today's Spanish and European Astronomy stands in terms of scientific production, resources and problems. I present a prospect on where Astronomy is heading to for the next decades, both from the point of view of science goals and on the infrastructures needed.

L'astronomia, essent una de les ciències més antigues de la humanitat, és també una de les disciplines amb més impacte social a l'actualitat. És possible que l'interès per conèixer els cels i entendre'ls sigui quelcom inherent al gènere humà.

Naturalment, el concepte d'astronomia, i fins i tot la seva qualificació com a ciència, ha canviat al llarg dels anys. Avui en dia mirem al cel amb l'ull nu només per gaudir-ne, però ja no des d'un punt de vista científic. Per a l'observació científica de l'Univers tenim una gran varietat d'instruments d'observació astronòmica: des de telescopis òptics i radiotelescopis a Terra, fins a observatoris a l'espai que ens permeten recollir llum a moltes longituds d'ona (infraroja, ultraviolada, raigs X i raigs gamma). Complementant aquests aparells d'observació remota, també tenim, gràcies als grans progressos en tecnologia espacial, sondes que permeten estudiar *in situ* llocs fora de la Terra, com és la magnetosfera terrestre, la Lluna, els planetes i les seves llunes, cometes i altres llocs i cossos del sistema solar.

Aquestes eines d'observació o prospecció astronòmica es complementen necessàriament amb uns equips de càlcul i simulació que ens permeten intentar comprendre el que veiem a l'Univers. La teoria i el modelatge de les dades astronòmiques són eines indispensables per a l'avanç de l'astronomia com a ciència. Algú ha dit, referint-se a les sondes a altres planetes, que la

exploració sense ciència és poc més que turisme. Podem arrodonir-ho dient que observació i prospecció sense teoria i modelatge no donen avanços científics.

També cal esmentar el caràcter multidisciplinar de l'astronomia actual. Per entendre l'interior d'un estel ens cal saber física nuclear, termodinàmica, hidrodinàmica, gravitació, electromagnetisme i possiblement més coses. Però a més, els nous temps ens han portat termes com *astro-biologia*, *cosmo-química* o la clàssica *astro-física*, on es posa de manifest la fertilitat de l'astronomia al creuar-se amb altres disciplines de la recerca en les ciències naturals.

Amb aquest article vull també reivindicar l'ús del mot *astronomia* per a denominar el conjunt de totes les activitats de recerca que persegueixen entendre millor l'Univers. Durant anys, al nostre entorn, *astronomia* significava quasi indefectiblement «astronomia de posició», deixant fora tot l'esforç, avui àmpliament majoritari, per intentar comprendre i descriure en termes científics no sols el què sinó també el per què de l'Univers. No crec que això darrer sigui menys *astronòmic* que mesurar les posicions i velocitats dels astres. Simplement és un pas més enllà.

Només com a petita il·lustració del que ha aconseguit l'astronomia durant els darrers deu anys, presento a la Taula 1 una selecció personal del que considero algunes de les fites més importants de l'Astronomia mundial a la darrera dècada.

L'esquema de l'article és el següent. Al capítol 2 presento l'estat actual de l'Astronomia a Espanya, on ha experimentat un creixement espectacular



1. Identificació dels "Gamma-Ray Bursts"
2. L'energia fosca, component principal de l'Univers
3. Quan es formaren les estrelles a l'Univers
4. Els quàsars tenen forats negres gegants
5. Totes les galàxies tenen forats negres al centre
6. Descobriments d'un munt d'exo-planetes
7. Solució del problema dels neutrins solars
8. Aigua per tota la Galàxia!
9. Aigua a Mart, platges a Tità.

Taula 1: Selecció de l'autor de les nou fites més importants assolides a l'Astronomia mundial durant els darrers deu anys.

Table 1: A personal selection of the most important hits reached by world-wide Astronomy during the last 10 years.

durant els darrers 30 anys. Al Capítol 3 em dedico a discutir breument l'estat de l'Astronomia europea, que no és massa diferent del de l'Astronomia arreu del món. Al capítol 4 comencem a mirar cap al futur amb una llista de reptes científics per a les properes dècades. Al capítol 5 presento els projectes d'infraestructures (sempre a nivell europeu al menys) que ens caldran per progressar en aquests reptes científics. Finalment, al capítol 6 resumeixo les meves conclusions.

1 L'Astronomia a Espanya

A Espanya, l'astronomia com a tema de recerca, ha passat de ser una anècdota a ser un estat d'equiparació amb d'altres estats Europeus, o fins i tot de superació. Fa 30 anys, el nombre d'investigadors en Astronomia es podien comptar gairebé amb una mà. Avui, hi ha uns 500 investigadors en astronomia (la meitat dels quals tenen una plaça permanent) i uns 150 tècnics que treballen en exclusivitat perquè aquesta recerca es pugui dur a terme. Aquest creixement espectacular no ha estat independent de les infraestructures que s'han desenvolupat en observatoris nacionals (Roque de Los Muchachos, Calar Alto, Teide, Yebes, Sierra Nevada,...) i en centres internacionals com l'Agència Europea de l'Espai (ESA) i altres.

Avui hi ha una trentena de centres i departaments universitaris arreu d'Espanya on es fa recerca en astronomia. De lluny, el més gran d'aquests centres és l'*Instituto de Astrofísica de Canarias* (IAC, www.iac.es), on hi treballen més de la quarta part dels astrònoms del sistema espanyol de recerca. L'IAC és, amb diferència, el centre més potent per la seva capacitat de desenvolupament instrumental i tècnic. Gràcies a això, ha pogut promoure una gran instal·lació única com és el *Gran Telescopio Canarias* (GTC), un telescopi segmentat de 10 metres de diàmetre que s'espera entri en funcionament en el 2007. L'IAC també gestiona els seus dos observatoris, Roque de Los Muchachos i Teide, on altres estats operen telescopis solars i d'observació nocturna.

El segon és un centre del *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) a Granada: l'*Instituto de Astronomía de Andalucía* (IAA, www.iaa.es). Representant entre el 10 i el 15% dels astrònoms a Espanya i amb un ample ventall de temes de recerca, l'IAA ha liderat la participació espanyola a l'exploració del sistema solar, especialment en termes de disseny i construcció d'instrumentació.

A continuació, el Departament d'Astronomia i Meteorologia de la Universitat de Barcelona (www.am.ub.es) és un dels que acumula més tradició. També desenvolupa un bon nombre d'activitats dins del que podríem anomenar com a astronomia bàsica. L'*Observatorio Astronómico Nacional* (OAN-dependent del Ministeri de Foment, www.oan.es) té la seu central a Alcalà de Henares i el seu observatori astronòmic a Yebes (Guadalajara) on s'està acabant la construcció d'un ràdiotelescopi de 40 m. L'OAN té una història dins l'astronomia clàssica al rang òptic, però les darreres dècades ha derivat quasi totalment a la ràdioastronomia on s'ha convertit en un centre de referència mundial.

Per sota d'aquests centres, en mida però no en qualitat, hi ha centres a la Universitat de València (www.uv.es/obsast i www.uv.es/daa), a l'Institut de Ciències de l'Espai (CSIC) a Barcelona (www.ieec.fcr.es), a l'*Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial* (INTA) a Madrid (www.laeff.esa.es i www.cab.inta.es), a l'Autònoma de Madrid (astro.ft.uam.es), a la Complutense de Madrid (www.ucm.es/info/Astrof) a l'*Instituto de Estructura de la Materia* (CSIC) a Madrid (damir.iem.csic.es), a la Universitat de les Illes Balears (www.uib.es/depart/dfs/Solar), a l'*Instituto de Física de Cantabria* (CSIC-UC) a Santander (www.ifca.unican.es), a la Universitat del País Basc (www.ajax.ehu.es), a la de Santiago de Compostela (www.usc.es/astro), a la de Granada (www.ugr.es), al *Real Instituto y Observatorio de la Armada* a San Fernando (www.rioa.es) i a molts més indrets. Si bé la tendència inicial fou la de una certa dispersió temàtica, fins i tot per a centres petits, s'ha anat derivant (i possiblement això encara anirà millorant) cap a la construcció de grups i equips de recerca forts i competitius que puguin participar en projectes ambiciosos o liderar-los.

Tema	Espanya	França	Regne Unit
Sol	6	8	7
Sistema solar	10	18	17
Estels i Galàxia	42	35	22
Galàxies i Cosmologia	24	22	17
Altres	18	17	37

Taula 2: Distribució en tant per cent de la dedicació a grans temes dels astrònoms d'un país comparant Espanya, França i Regne Unit.

Table 2: Distribution (in %) of the dedication of Astronomers to large topics, by comparing Spain, France and the United Kingdom.

Entre tots els centres on es fa astronomia es toquen pràcticament tots els temes. Barcons *et al.* (2002) estudiaren la dedicació als diferents temes d'astronomia i les eines (observacions, teoria, etc.) que fan servir els investigadors. A les taules 2 i 3 es reproduïxen resultats d'aquell estudi, on es mostra que l'astronomia espanyola és molt observacional, amb una gran dedicació percentual a l'estudi de les estrelles. Destaca, com a compensació negativa, la baixa dedicació a la teoria, la simulació i l'astronomia de laboratori (dins del capítol d'altres). Tampoc l'estudi del sistema solar queda ben parat. Si examinem, comparativament amb el Regne Unit, les eines observacionals emprades pels astrònoms, observem el mateix 20% de radioastrònoms, i un 17% d'astronomia infraroja, però l'astronomia òptica (un 52% a Espanya, per un 33% al Regne Unit) és molt més potent. Això va finalment en detriment de les observacions de raigs X i gamma, on en front del 25% del Regne Unit, a Espanya no arriba ni al 10%.

Però la comparació més desfavorable amb altres estats europeus, com en gairebé totes les disciplines de la recerca, és en el número total d'investigadors. Així, mentre a Espanya arribem als 12 astrònoms professionals per milió d'habitants, a França i Alemanya volten els 16-18 per milió i al Regne Unit els 25 per milió. Aquesta comparativa reflecteix la baixa inversió general en recerca i desenvolupament que històricament ha caracteritzat Espanya, malgrat els intents d'avançar.

Les infraestructures han estat i són un puntal molt important per al desenvolupament de l'astronomia. L'*Observatorio del Roque de los Muchachos* a La Palma, conté un total de vuit telescopis nocturns (que inclouen l'*Isaac Newton* de 2.5 m, el *William Herschel* de 4.2 m, el *Telescopio Nazionale Galileo* de 3.5 m, el *Nordic Optical Telescope* de 2.6 m, i on s'està construint el GTC), dos telescopis d'observació solar, i una instal·lació que detecta la radiació Cerenkov produïda pels fotons gamma de molt alta energia al interactuar amb l'atmosfera. L'*Observatorio del Teide*, a Tenerife, conté

Eines	Espanya	França	Regne Unit
Observació	52	38	41
Teoria i simulació	44	54	34
Altres	4	8	25

Taula 3: Distribució (%) de les eines emprades a la recerca en Astronomia, comparant Espanya, França i el Regne Unit.

Table 3: Distribution (in %) of the tools used for Astronomical research, by comparing Spain, France and the United Kingdom.

quatre instal·lacions solars (incloent THEMIS), dos petits telescopis òptics i experiments per mesurar la radiació de fons de microones. Ambdós observatoris pertanyen a l'IAC.

El Centre Astronòmic Hispano-Alemany de Calar Alto (Almeria) ha renovat recentment la seva situació legal i ara és propietat i està operat a parts iguals per la Societat Max-Planck i pel CSIC. Els seus dos telescopis més importants actualment en operació són els de 2.2 m i de 3.5 m. Prop d'allà hi ha l'*Observatorio de Sierra Nevada* on l'IAA manté dos telescopis de 0.9 i 1.5 metres.

A Pico Veleta hi ha una antena d'observació a la zona mil·limètrica de IRAM, consorci constituït per França, Alemanya i Espanya (en aquest cas a través de l'OAN). A Yebes (Guadalajara) l'antena de 14 m és a punt de ser acompanyada per una de 40 m que ha estat dissenyada i serà operada per l'OAN.

A més de tot això, l'*European Space Astronomy Centre* (ESAC), instal·lació de la ESA des d'on es faran totes les operacions científiques de les missions de ciència d'aquest organisme, es troba a Villafranca del Castillo, prop de Madrid. La participació i accés a totes les missions científiques espacials de la ESA ha estat una constant, car Espanya n'és membre des de la fundació d'aquest organisme l'any 1975. En els darrers anys, no hi ha pràcticament missió científica de l'ESA que no tingui una participació important d'investigadors del sistema espanyol de *R+D*.

Finalment, la gran assignatura pendent que és la entrada a ESO (*European Southern Observatory*) és a la recta final de la seva solució. Tot sembla apuntar que l'any 2006 es firmarà l'entrada d'Espanya a ESO, prèvia aprovació pel seu Consell a finals de 2005. Les negociacions, que s'han intentat més d'una vegada, han estat llargues i difícils, en part degut a que Espanya és el darrer estat europeu amb una potència important dins l'Astronomia i que encara no és membre d'ESO. De fet, l'any 2002 es firmà un acord bilateral per a la participació en el projecte ALMA (*Atacama Large Millimetre Array*), del que la component europea és comandada per ESO.

Amb tot, més del 5% de les publicacions científiques totals en astronomia tenen autors a Espanya. Aquest és un factor molt sorprenent, car la mitja en tots els camps d'investigació no arriba al 3%. Això significa que l'esforç que es fa per investigador és més gran que a altres camps.

S'ha dit a vegades que aquest gran nombre de publicacions va en detriment de la seva qualitat, que podria ser inferior a la mitjana mundial. Barcons *et al.* (2002) rebaten aquest resultat, basant-se en les publicacions

del període 1999-2001 on troben que el nombre de cites als articles amb autor dins del sistema espanyol de recerca és de fet lleugerament superior a la mitjana mundial. En un estudi recent, la *Fundación Española de Ciencia y Tecnología* mostra uns indicadors d'esforç i qualitat (impacte) de les publicacions, comparant les de cada Comunitat Autònoma amb la qualitat mitjana a Espanya i arreu del món. Dins de l'àrea de *Física i Ciències de l'Espai*, l'impacte mitjà de les publicacions amb autors espanyols és clarament superior a la mundial. Canàries, Cantàbria, Illes Balears, Comunitat Valenciana i Astúries van pel damunt de la mitjana espanyola. En el mateix estudi, també es cataloga l'impacte de les publicacions per àrea ISI, on ara es pot veure que específicament a astronomia, Cantàbria té la més alta qualitat, i que juntament amb Canàries, Illes Balears, Andalusia, Astúries i Madrid sobrepassa la mitjana mundial.

Tots aquests indicadors, confirmen una bona qualitat de l'astronomia espanyola (també la de les Illes Balears en particular), però amb una quantitat total d'esforç dedicat que hauria de duplicar-se per a poder-nos tractar de tu a tu amb la resta d'estats europeus.

2 L'Astronomia a Europa

No discutiré aquí els programes d'altres estats europeus, si no que em limitaré a exposar únicament el component genuïnament europeu de l'Astronomia. Cada estat té, per altra banda, els seus propis programes i activitats que sovint es complementen o es coordinen amb les actuacions d'àmbit europeu que ara comentaré.

Hi ha dos organismes europeus relacionats amb l'astronomia: la ESA (*European Space Agency*, sci.esa.int) i ESO (*European Southern Observatory*, www.eso.org). Addicionalment la Comissió Europea ha finançat i finança activitats que necessiten el concurs de tots els estats de la Unió (la coordinació d'observatoris òptics OPTICON i estudis de disseny de telescopis gegants), i particularment una xarxa de coordinació de tots els programes d'Astronomia europeus anomenada ASTRONET.

L'ESA és un organisme on es fan tota mena d'activitats civils (pacífiques i no militars) relacionades amb l'espai, com programes industrials, de comunicacions, d'observació de la Terra, vols tripulats, etc. La seu central de la ESA és a París, però té centres molt importants a Noordwijk (Holanda), Darmstadt (Alemanya) i Frascati (Itàlia) entre altres. El programa científic de l'ESA tan sols representa un 12% del seu pressupost, malgrat que més del

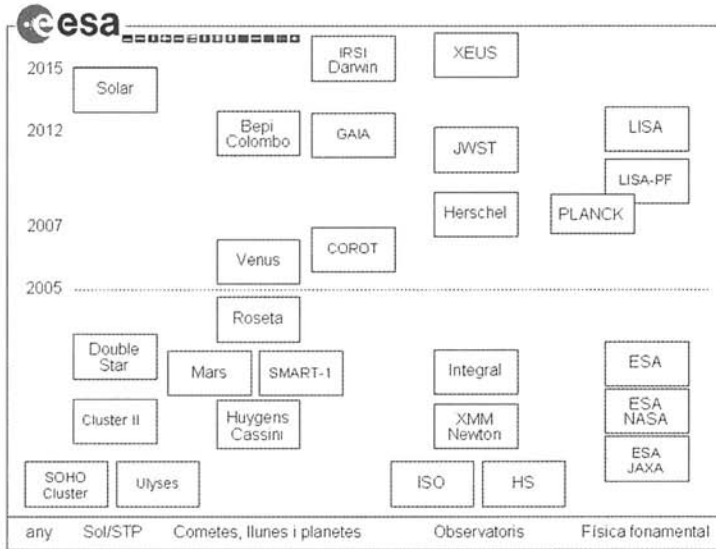


Figura 1: Missions del programa científic de la ESA, en funció de la seva àrea (per columna) i de l'any de posada en òrbita (indicat a l'esquerra).

Figura 1: Missions of the science programme of ESA, as a function of area (horizontal axis) and launch date (vertical axis).

80% dels satèl·lits en òrbita de l'ESA hagin sortit d'aquest pressupost (uns 370 milions d'euros l'any). Cal recordar aquí que la NASA dedica al seu programa científic més de 2000 milions de dòlars anuals. Actualment l'ESA té una dotzena de missions científiques en actiu, algunes d'elles en col·laboració amb altres agències, principalment la NASA. A la Fig. 1 es mostra un esquema temporal i temàtic de les missions en actiu i de les missions aprovades per a la propera dècada.

Tradicionalment, el programa científic de l'ESA s'ha dividit en dues parts principals (*sistema solar* i *astronomia*) a les que darrerament s'hi ha afegit la *física fonamental*. Les missions de *sistema solar* contenen tan les missions d'observació del Sol i del sistema Sol-Terra com les d'exploració científica de planetes i demés cossos del sistema solar. Les missions d'*astronomia*, o observatoris en òrbita en sentit ample, contenen des de missions que es gestionen com un observatori normal fins a experiments concrets. Les missions de *física fonamental* van de moment encaminades a la detecció d'ones gravitatòries. Naturalment, l'estudi dels planetes és un tema frontera entre *sistema solar* i *astronomia* (exo-planetes en aquest cas) i l'observació de la radiació de fons de microones o del fons d'ones gravitatòries és a la frontera entre l'*astronomia* i la *física fonamental*.

L'ESO és també un organisme internacional, però dedicat exclusivament a l'astronomia des de terra. El seu pressupost anual és d'uns 100 milions d'euros. La seu central d'ESO és a Garching (Alemanya), però els seus observatoris són a Xile (Paranal, La Silla i Chajnantor). La joia de la corona a ESO és el VLT (*Very Large Telescope*) a Paranal, que consisteix en 4 telescopis de 8 metres de diàmetre, connectats entre sí per uns camins de llum que permeten fer interferometria (VLTI). ESO encapçala la part europea del projecte ALMA (www.eso.org/projects/alma), un interferòmetre mil·limètric de més de 50 antenes.

Ha estat gràcies a aquest esforç, genuïnament europeu, que Europa ha aconseguit tenir un ventall important d'eines d'observació i d'exploració de l'Univers. Entre les eines d'exploració científica del sistema solar cal destacar en primer lloc SOHO (una missió en col·laboració amb NASA) que ha permès seguir tot tipus d'erupcions a la superfície del Sol i veure grans ejections des de la corona del Sol, que a voltes han aconseguit produir efectes importants sobre la Terra. *Cluster II* (una conjunció de 4 satèl·lits per a l'estudi de la magnetosfera de la Terra) és a l'altra banda d'aquest estudi de la interacció Sol-Terra, mesurant les propietats del plasma al voltant de la Terra i consolidant els estudis del que avui coneixem com a *clima espacial*. *Ulysses* (també en col·laboració amb NASA) està duent a terme la prospecció dels pols del Sol i del medi interplanetari des de ben fora del pla de l'eclíptica (el pla on els planetes es mouen al voltant del Sol). Cap al 2015, *Solar Orbiter* permetrà estudiar el Sol des de molt més a prop (0.2 Unitats Astronòmiques, 1 UA és la distància mitjana entre la Terra i el Sol), amb una resolució de 35 km. El *Solar Orbiter* estarà en co-rotació amb el Sol, enlairant-se fins a prop dels pols Solars.

Europa ha aconseguit també enviar una missió a la Lluna (SMART-1), on s'hi ha arribat amb un nou sistema de propulsió elèctrica en lloc de la propulsió química habitual. A l'octubre de 2005 s'ha enviat *Venus Express* a estudiar l'atmosfera de Venus. El dia de Nadal de l'any 2003, Europa va arribar per primera vegada a Mart, 6 mesos després del llançament de la nau *Mars Express*. Aquesta missió, malgrat la pèrdua del mòdul d'aterratge *Beagle-2*, ha estat una de les més productives, confirmant la presència d'aigua gelada i, possiblement, metà a l'atmosfera de Mart, proporcionant mapes molt detallats de la superfície de Mart i donant dades úniques sobre el sòl i el subsòl de Mart.

Potser una de les fites més espectaculars de l'exploració planetària europea fou el descens i aterratge de la sonda *Huygens* a Tità, la lluna de

Saturn. Després de 7 anys de viatge fins a Saturn amb la nau *Cassini* de la NASA, el dia de Nadal de 2004 Huygens començà la seva caiguda cap a Tità, on baixà el matí del 14 de gener de 2005 en un dia èpic per Europa. Els sistemes de fre (paracaigudes, escuts, etc) funcionaren a la perfecció mentre els instruments prenen dades d'aquest món, similar en molts aspectes a com devia ser la Terra fa molts anys. Huygens es posà suaument a la superfície de Tità i continuà emetent les dades dels seus instruments fins que esgotà les bateries.

L'altra tema d'exploració científica del sistema solar on Europa ha estat capdavantera és el dels cometes. L'any 1986 la sonda *Giotto* arribà fins a uns 500 quilòmetres del cometa Halley, donant una visió en directe de com és el nucli d'un cometa. L'any 2004 s'envià la missió *Rosetta* cap a el cometa Churyumov-Gerasimenko on arribarà l'any 2014. *Rosetta* té dos mòduls, un que viatjarà durant dos anys al voltant del cometa mentre aquest s'encén al acostar-se al Sol, i un altre que es posarà sobre el propi cometa.

Gràcies a l'acció complementària d'ESA, ESO i altres iniciatives, Europa disposa d'una xarxa d'observatoris a totes les longituds d'ona (Fig. 2). Començant per les radiacions més energètiques (o longituds d'ona més curtes) l'observatori de raigs gamma INTEGRAL és en òrbita des de l'any 2002. XMM-Newton, observatori de raigs X, fou enviat a l'espai l'any 1999 i des d'aleshores està funcionant a ple rendiment. És realment impossible valorar l'impacte científic assolit per INTEGRAL i sobre tot per XMM-Newton, amb més de 1000 articles científics publicats a partir dels resultats obtinguts. L'estudi dels voltants més immediats dels forats negres, dels camps magnètics dels púlsars i les estrelles de neutrons, de les explosions de supernoves o de les explosions còsmiques de raigs gamma (els *gamma-ray bursts*), els cúmuls de galàxies, o les corones estel·lars actives són només una petita mostra del gran impacte d'aquests observatoris.

Al rang òptic, hi ha l'esmentat VLT a Xile, complementat per altres observatoris a La Silla o a observatoris dels estats europeus, o en col·laboració entre ells; i cal esmentar el telescopi espacial *Hubble*, del que Europa compta amb un 15%. Imatges del centre de la nostra galàxia, de zones de formació estel·lar, d'un exo-planeta separat de la seva estrella, espectres de tota mena d'astres, fins als quàsars o les galàxies més llunyanes, són només una petita mostra del que s'ha aconseguit amb aquesta instrumentació. El telescopi *James Webb* (fruit de la col·laboració entre NASA i ESA), i nominalment el substituït del *Hubble*, serà posat en òrbita als voltants del 2012. És un obser-

pogut veure detalls i moviments de cossos astronòmics a escales minúscules –per exemple moviments propis de material al nucli de quàsars– i inassolibles per altres tècniques.

Com a eina nova i totalment complementària a les anteriors, ESA i NASA estan embarcades en la construcció d'un observatori d'ones gravitatòries anomenat LISA. Es tracta d'un interferòmetre gegant format per tres satèl·lits en òrbita, que serà capaç de detectar radiacions gravitatòries minúscules a baixa freqüència, resultat de grans cataclismes còsmics, com la fusió de forats negres. Una missió precursora de l'ESA prevista per al 2009, *LISA-Path Finder*, provarà algunes tecnologies crítiques que són necessàries per aquesta delicada missió, que difícilment podrà entrar en funcionament abans de 2014.

3 El futur: els reptes científics

La motivació científica per a la construcció dels instruments d'observació i exploració científica que tenim a l'actualitat va ser preparada per la comunitat astronòmica fa molts anys. Ara es tracta d'enumerar els reptes científics i dissenyar les eines que ens caldran per a les dècades següents, a partir del 2010 ó 2015.

Malauradament no hi ha, en aquests moments, una visió conjunta, formulada i consolidada de quins són aquests reptes. Això no vol dir que els científics no sàpiguen quins objectius científics seran de més importància en les properes dècades, sinó simplement que no hi ha hagut ocasió de posar-les en context. Cada institució (ESA, ESO, etc.) té la seva visió, que és complementària a les dels altres. La Comissió Europea ha finançat ASTRONET, una xarxa d'organismes europeus que financen activitats de recerca en astronomia, per tal de que coordinin els seus objectius i la prioritat de les infraestructures que caldrà construir per assolir els avanços científics proposats. ASTRONET ha començat les seves activitats el setembre de 2005 i té un pla de desenvolupament per quatre anys. ASTRONET el formen l'*Institut Nacional des Sciences de l'Univers* (INSU, F), el *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BBF, D), l'*European Southern Observatory* (ESO), l'*Istituto Nazionale di Astrofisica* (INAF, I), el *Particle Physics and Astronomy Research Centre* (PPARC, UK), el *Ministerio de Educación y Ciencia* (MEC, E), el *Nordic Optical Telescope S.A.* (S, Fi, No, Is, Dk) i, com a associats, la *European Space Agency* (ESA) y la *Max-Planck Gesellschaft* (D). Fins que ASTRONET no faci la seva tasca, no tindrem una visió unificada dels reptes científics de futur per a l'Astronomia europea.

Entre tant, algunes agències i consorcis ja han començat a definir els seus objectius científics. La ESA acaba de publicar el seu pla “Cosmic Vision 2015-2025”, on es descriuen els reptes científics per a les ciències de l’espai a la dècada del 2015 al 2025. Aquest reptes s’han recollit en quatre grans preguntes, alguns aspectes de les quals passo a resumir:

- 1) Quines són les condicions per a la formació de planetes i la vida?
 - i)* Com es formen estrelles i discs proto-planetaris a partir dels núvols de gas i de pols?
 - ii)* Dels exo-planetes als biomarcadors: com podem localitzar planetes a la zona habitable fora del sistema solar i com podem identificar empremtes que identifiquin activitat biològica.
 - iii)* Vida i habitabilitat al Sistema Solar. A part de la Terra, on més pot haver-hi o haver-hi hagut vida en el sistema solar? Mart, Europa (la lluna de Júpiter) i potser Venus són els llocs potencialment més interessants.
- 2) Com funciona el Sistema Solar?
 - i)* Del Sol als confins del Sistema Solar. Estudi del plasma i dels camps magnètics al voltant de la Terra i Júpiter, als pols Solars i cap a la frontera amb el medi interestel·lar.
 - ii)* Els planetes gegants i el seu entorn. Estudis del sistema Jovià com a sistema solar en petit, incloent l’atmosfera, l’interior i les llunes.
 - iii)* Asteroids i cossos menors. Obtenir mostres, analitzables als laboratoris, del material de que estan fets aquests cossos.
- 3) Quines són les lleis físiques fonamentals de l’Univers?
 - i)* Explorar els límits de la física contemporània. Amb un seguit d’experiments a l’espai, es podrien veure on són els límits de la teoria de la gravetat i de les teories d’interaccions fonamentals.
 - ii)* L’Univers d’ones gravitatòries, detectant el mar d’aquesta peculiar radiació que ens va deixar la gran explosió.
 - iii)* Matèria en condicions extremes, estudiant el comportament dels cossos sotmesos a camps gravitatoris molt forts (al voltant de forats negres) i també la matèria a l’interior d’estrelles de neutrons.
- 4) Com s’originà l’Univers i de què està fet?
 - i)* L’Univers primitiu, estudiant directament l’època inflacionària al mateix principi de l’Univers i la naturalesa de l’energia fosca que omple l’Univers.
 - ii)* L’Univers prenent forma, on s’estudiaria com els àtoms van agrupant-se al llarg de la història còsmica i com van formant estructures: estrelles, galàxies i cúmuls de galàxies.
 - iii)* L’Univers violent en evolució, estudiant la formació i creixement dels forats negres gegants que hi ha als centres de les galàxies.

Complementant aquests objectius, altres grans projectes per a la dècada 2015-2025 han enumerat els seus propis objectius científics. Esmentem en primer lloc els del projecte *Extremely Large Telescope* (ELT) que han estat recollits recentment en una publicació del projecte OPTICON finançat per la Comissió Europea:

- Planetes i estrelles:
 - ▶ Detecció de planetes a la *zona habitable*, de planetes a estrelles de tipus solar i de possibles traces d'activitat biològica
 - ▶ Asteroides, cossos menors i objectes Trans-Neptunians
 - ▶ Estrelles i discs circumestel·lars
 - ▶ Mort de les estrelles
- Estrelles i galàxies
 - ▶ El medi interestel·lar
 - ▶ Resolució de poblacions estel·lars a altres galàxies
 - ▶ Cúmuls globulars
 - ▶ Forats negres als centres de les galàxies
- Galàxies i cosmologia
 - ▶ Els paràmetres cosmològics: matèria fosca i energia fosca
 - ▶ La primera llum a l'Univers: primeres estrelles
 - ▶ Evolució de les galàxies

El gran projecte de futur de la ràdioastronomia, SKA (*Square Kilometre Array*), fa més èmfasi, com és lògic, en processos més energètics:

- ▶ Proves de la Relativitat General a púlsars i forats negres
- ▶ Evolució de galàxies, cosmologia, matèria fosca i energia fosca
- ▶ Els primers forats negres i les primeres estrelles a l'Univers
- ▶ Buscant planetes i vida
- ▶ L'origen i evolució del magnetisme còsmic

Només cal donar un cop d'ull a aquestes llistes d'objectius per adonar-se que hi ha temes que es repeteixen, i que són potencialment abordables tan des de l'espai, des d'un telescopi òptic infraroig gegant o des d'un radiotelescopi de grans prestacions. Cal fer l'esforç per tant de fer una sola llista, amb les prioritats adients, i identificar les eines necessàries. Això és el que pretén fer ASTRONET en els propers anys dins el context de l'astronomia europea.

4 El futur: infraestructures

Quines són les eines que ens caldran per a abordar aquests problemes a les pròximes dècades? Algunes ja han estat esmentades, però vindrà bé posar-les totes en context. De moment, hi ha moltes idees, uns pocs projectes ben definits i pocs diners per a fer-los. Sembla que els objectius de la Unió Europea d'assolir que Europa sigui la societat més competitiva cap l'any 2010 (compromís de Lisboa), que s'intentarà aconseguir invertint el 3% del Producte Interior Brut en recerca i desenvolupament (compromís de Barcelona), no acaben de consolidar-se. Amb tot, no cal rendir-se i s'ha de tenir a punt un ventall ample de possibles projectes competitius i atractius científicament.

Per a l'exploració científica del sistema solar, un dels objectius primaris és, com ja s'ha esmentat, el sistema jovian. L'ESA està considerant un programa d'exploració de Júpiter, amb diferents fases. Dins d'aquest programa (que possiblement necessitaria més d'una missió), s'estudiaria la magnetosfera de Júpiter, la seva atmosfera i l'interior. Per altra banda, Europa és també un objectiu fonamental, i la possibilitat d'un aterratge –un repte tecnològic important– també va prenent cos. Mart continuarà sent objectiu principal, de fet és el tema principal del programa *Aurora* de l'ESA. Enviar naus en descens controlat, amb petits *rovers* o estacions de perforació del sòl són alguns dels objectius. Arribar a portar humans a Mart no sembla que es pugui assolir abans del 2030.

En l'exploració dels confins del sistema solar, nous mètodes de propulsió seran imprescindibles. A més de la propulsió nuclear, s'està provant la navegació solar, on la pressió de la radiació solar impulsaria unes veles gegants. Ambdós mètodes s'hauran de perfeccionar si es volen visitar els planetes més enllà de Júpiter o la frontera del sistema solar amb el medi interestel·lar.

Quant als observatoris astronòmics, i començant també per les energies més altes, el projecte més madur és el d'un telescopi gegant d'ESA i Japó anomenat XEUS (*X-ray Evolving Universe Spectroscopic Mission*). XEUS constaria de dos satèl·lits (un amb el telescopi i l'altre amb els detectors) volant en formació separats entre 35 i 50 metres. Qüestions com la matèria en condicions extremes, l'ajuntament dels àtoms en estructures còsmiques o l'univers violent en evolució són els seus principals objectius. Alguns d'ells podrien reforçar-se si més endavant es pogués construir i posar en òrbita un telescopi de raigs gamma molt més sensible que INTEGRAL.

Al rang òptic, no hi ha dubte que la prioritat serà el projecte ELT (*Extremely Large Telescope*), d'un o més telescopis de 30-100 m de diàmetre. Els reptes tecnològics que això comporta són molt importants. Als Estats Units ja s'han fet avanços importants en algunes de les tecnologies crítiques, mentre que a Europa justament s'ha començat amb un projecte finançat per la Comissió Europea "ELT Design Studies". El projecte ELT és certament el projecte estratègic de futur més important per a ESO (www.eso.org/project/owl), malgrat que el seu cost (més de 1000 milions d'euros) probablement implica fer-lo en col·laboració amb altres agències. L'objectiu és que el o els telescopis del projecte ELT entrin en funcionament entre el 2015 i el 2020.

Cal dir també que el fet de tenir un ELT no invalida en absolut la utilitat de telescopis més petits en diàmetre, que poden fer tasques igualment necessàries, però acomodades a les seves característiques. El mateix estem vivint ara amb els telescopis de 8-10 m de diàmetre que no han invalidat en absolut la utilitat dels telescopis de 2-4 m. Dins d'aquest context, es contempla també la possibilitat de tenir un telescopi de diàmetre moderat a l'espai, però cobrint grans parts del cel. La detecció de distorsions gravitatòries a les imatges (arcs) proporcionaria, per exemple, un mapa complet del camp gravitatori a l'Univers.

La detecció i estudi d'exo-planetes amb possibilitats d'albergar activitat biològica passa, possiblement, per observar-los a l'infraroig (on, per exemple, el Sol només és 1 milió de vegades més brillant que la Terra, mentre que a l'òptic és mil milions de vegades més brillant), acompanyat d'alguna tècnica per anul·lar l'estrella. Aquesta tècnica és probablement la interferometria, tal i com proposa la missió DARWIN de l'ESA.

També a microones hi ha projectes, particularment per a l'estudi de la radiació de fons de microones. A PLANCK (que serà posat en òrbita l'any 2007) pot seguir-lo una missió per a fer mapes del cel en polarització. Això donaria una impressió molt directa de com fou l'origen de l'Univers i particularment l'etapa inflacionària.

Finalment, el gran projecte de ràdio és el *Square Kilometre Array* (SKA, www.skatelescope.org). SKA és un projecte de ràdioobservatori que proporcionarà una àrea col·lectora superior a les existents en un ordre de magnitud, operant a longituds d'ona centimètriques. SKA tindrà un impacte fonamental en Cosmologia, l'estudi de púlsars i forats negres, magnetisme i la cerca de planetes del sistema solar. Construït sobre diferents estacions, separades fins a 3000 km, representa un repte tecnològic de primera magni-

tud, tan pel nombre d'antenes que comportarà com pel flux de dades. Una part d'aquestes antenes estaran en una configuració més o menys compacta en una zona d'uns 200 km, i s'estan estudiant ubicacions a diferents llocs del planeta. SKA és un projecte veritablement global, amb participació dels 5 continents, amb un cost que rondarà els 1000 milions d'euros i que s'espera que pugui estar operatiu cap a 2020.

5 Conclusió

L'Astronomia, tot i sent una de les inquietuds més antigues de la humanitat, roman amb una excel·lent vitalitat a principis del segle XXI. Els objectius científics de l'Astronomia són cada vegada més ambiciosos i estan en constant evolució. Les infraestructures necessàries per assolir aquests objectius son també cada cop més ambiciosos i costoses. Aquestes eines d'observació i exploració *in situ* de l'Univers necessiten de l'empenta de molts (o tots) els països, el que ha convertit la recerca en Astronomia en un activitat total i absolutament global. La cooperació i col·laboració internacional són i seran imprescindibles per al futur.

Agraïments

Agraeixo als organitzadors d'aquestes jornades el haver-me donat l'oportunitat d'arranjar les meves idees sobre el present i el futur de l'Astronomia, i d'exposar-les en públic. La meua recerca està finançada pel *Ministerio de Educación y Ciencia*, sota el projecte ESP2003-00812.

Referències

- Wilson, A., Editor, 2005. "Cosmic Vision, Space Science for Europe 2015-2025". ESA BR-247.
- Barcons, X., Domínguez-Tenreiro, R., Pallé, P. L., Paredes, J. M., López-Puertas, M., Pérez-Fournon, I. 2002. "Informe sobre el estado de la investigación en Astronomía en España 1999-2001". Un resum es pot trobar a sea.am.ub.es/Boletin/b17/HTML/node7.html.
- ESO publications 2005. "The science case for the European Extremely Large Telescope: The next step in mankind's quest for the Universe".
- FECYT 2005. "Indicadores Bibliométricos de la actividad científica española".

Epíleg

En el sopar que l'Ajuntament de Palma oferí als astrònoms estrangers l'endemà de l'eclipsi, es recolliren les seves signatures i les de les autoritats presents. Es conserven els fulls manuscrits del discurs d'acomiadament amb les signatures dels astrònoms i l'acta esmentada en aquell discurs que s'aprovà en la sessió del Consistori de dia 6 de setembre de 1905.

A l'acta mecanografiada hi ha algunes errades tipogràfiques que no hi són en els fulls manuscrits i, evitant-les en aquesta transcripció, es llegeix:

En la salutación que, como despedida á los sabios Astrónomos que vinieron á observar desde Palma el último eclipse de sol, oísteis al terminar el banquete con que esta corporación quiso obsequiarles el día treinta y uno de Agosto próximo pasado, se consignaban, entre otros el párrafo siguiente:

«Aceptad, Sres, nuestro afectuoso saludo de despedida y los que aquí quedamos, los que componemos el Ayuntamiento de Palma, estamos dispuestos á escribir en el acta de la primera sesión que celebremos los nombres de los sabios á quienes hemos querido obsequiar con este modesto banquete, para que conste el aprecio que hacemos de su visita y que nos asociamos al progreso que su estancia entre nosotros ha de producir en el orden científico.»

Para dar satisfacción al interés entonces demostrado y hacer honor al pliego de firmas de todos los Sres que formaron las Comisiones Inglesas, Alemana y Suiza, suscritas al finalizar aquel acto, los Concejales que suscriben tienen el gusto de proponer á V.E. se sirva aprobar que consten en el acta de la presente sesión las manifestaciones de complacencia de este Ayuntamiento por la visita de aquellos sabios extranjeros, y se una á la misma la relación nominal de todos ellos formada por sus respectivos autógrafos.

Palma 6 de Septiembre de 1905

Jerónimo Castaño = Francisco Garcia Orell = José Piña

En el fulls manuscrits, les signatures de la mà dels astrònoms segueixen el text. En l'acta mecanografiada s'intenten esbrinar i transcriure els noms dels astrònoms a partir de les seves signatures, sense massa encert com veurem; però és que la tasca degué semblar difícil de fer correctament. La frase que les precedeix és: *«Las firmas autógrafas á que se refiere la anterior proposición en cuanto han podido descifrarse parece que dicen»*.

Les signatures manuscrites dels membres de l'expedició anglesa eren:

Norman Lockyer President
R. Sime Captain *H.M.S. Venus*
 Howard Pagn
 Charles P. Butler. Solar Physics Assistant.
 Hugh Cleft. Staff Surgeon. *H.M.S. Venus*
 Hugh Williams. Lieut. R.N. *H.M.S. Venus*
 William J. S. Lockyer. Solar Physics Observatory
 Bernard F. Trench. Lieut. R.N. *H.M.S. Venus*
 F. K. McClean —
 James Jones. Lieut. R.N. *H.M.S. Venus*

Els noms dels membres de l'expedició anglesa són transcrits amb dificultats evidents, per exemple, el nom de Norman Lockyer fou transcrit com a Roman i el freqüent llinatge anglès Williams com a Willians. Sens dubte, la dificultat estava en la cal·ligrafia i en que molts de noms estrangers encara devien ser una raresa en aquesta terra, una que anys després rebria tants de turistes.

Entre les autoritats, signaren en primer lloc les tres següents:

Autoritat de la
Capitana General de les Illes Balears
Reis de Mallorca y Menorca
Jaime Fort Mestres, Alcaide de Palma
D. del Campo, Gobernador Civil

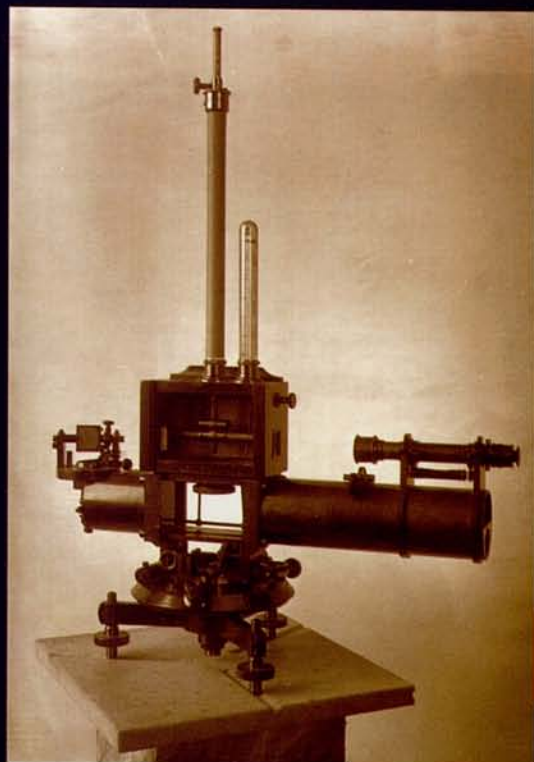
Quan el dia 6 de setembre es va signar l'acta a l'Ajuntament, feia dos dies que Julius Elster i Hans Geitel, dos dels astrònoms presents al sopar d'acomiadament, havien deixat l'illa. Havien vingut a Mallorca amb el vaixell *Bellver* des de Barcelona i se'n tornaren amb el mateix vaixell. Geitel va redactar la història del seu viatge per observar l'eclipsi i, com a homenatge, emprarem les paraules finals del seu relat per concloure també aquest llibre.

«...El vespre del dia 4 de setembre abandornàrem el port de Palma amb el mateix vapor que ens havia dut fins allà. El cel tornava estar serè i estrellat, la lluna estava al sud-oest dins el primer quart, la mar brillava amb espurnes blaves posades en moviment per les ones del vapor. El capità del Bellver que ja havíem conegut en el viatge d'anada, ens volgué donar una imatge bella de record: la piràmide rocosa de l'illa de Sa Dragonera estava molt pròxima davant nosaltres quan ens cridà al pont de comandament. Amb la mar calmada fou possible passar per l'estret canal que la separa de Mallorca. El vaixell avançà per l'estret canal transitible amb la meitat de potència dels motors de vapor. A l'esquerra hi teníem les masses rocoses escarpades amb el far sobre una alçada vertiginosa, a la dreta, blocs escampats dins la mar, i al darrera, la costa escarpada de Mallorca.

Una barca de pescar amb la vela tombada cap endavant passà per devora; a damunt hi havia una gavina i sobre l'aigua brillava la llum de la Lluna.

Pel desplaçament de les estrelles respecte els màstils i les cordes del nostre vaixell, veïèrem des del nostre lloc elevat com el vaixell anava temptant camí atentament i canvià temporalment el seu curs. Els so del xiulet de vapor havia de despertar l'eco de les parets rocoses, però la contesta es perdé amb el renou de les màquines. Giràrem i deixàrem la travessia rera nosaltres. El moviment balancejat del terra davall els peus indicava que la mar de fons ens havia tornat a envoltar. L'estrella polar estava sempre amagada pel màstil situat a proa, que ballava cap amunt i cap avall, i el viatge continuà fixament cap el nord.» **H. Geitel**

Acabada la maquetació d'aquest llibre el
21 de desembre de 2005,
any del centenari de l'eclipsi
total de Sol de 1905, per AAC.



CONFERÈNCIES

Jornades de Commemoració i Estudi de

L'ECLIPSI TOTAL DE SOL a la Mallorca de 1905

Aquest llibre recull les
conferències de:

José María Quintana,
Isabel Moll,
Joan Casanovas,
Gabriel Seguí,
Josep Batlló,
Joan March,
Josep Lluís Ballester,
Lluís Cifuentes i
Xavier Barcons

i la transcripció d'alguns
articles dels diaris de 1905.

ISBN 84-95694-93-X



9 788495 694935

