



# ASTER

AGRUPACIÓ ASTRONÒMICA DE BARCELONA

Aragó 141-143, 2-E  
E-08015 BARCELONA  
Telèfon / Fax: 93 451 44 88  
e-mail: [secretaria@aster.org](mailto:secretaria@aster.org)  
<http://www.aster.org>

## Butlletí núm. 4 – desembre de 2005

### Resum campanya Deep Impact

Com ja sabeu, el cometa 9P / Tempel 1 ha estat objectiu de la missió "Deep Impact". Aquesta missió tenia com a objectiu principal l'estudi d'aquest cometa. La sonda enviada, constava de dues parts: la sonda matriu que porta un telescopi de 30 cm. i un altre telescopi secundari de 12 cm. , i "l'impactador" , que portava un telescopi de 12 cm. i que tenia com a objectiu "impactar" amb el cometa. La funció principal de la sonda matriu era observar el cometa abans, durant i després de l'impacte que s'havia de produir amb "l'impactador".

El nostre observatori, conjuntament amb altres observatoris espanyols que es dediquen a l'observació sistemàtica de cometes i asteroides hem estat col·laborant, més o menys estretament, amb la missió, de tres maneres diferents

#### 1er. Enviament de dades al MPC

Aquesta és la manera més indirecta però també la més habitual i rutinària de col·laborar amb aquestes missions. Tots els observatoris amb codi MPC podem enviar dades astromètriques que són recollides pel Minor Planet Center (MPC) per a calcular i refinar l'òrbita dels cometes.

En aquest apartat el grup d'observadors espanyols de cometes, van fer un gran esforç observant el cometa 9P molt intensament.

#### 2on. Enviament de dades fotomètriques al Dr. Mark Kidger.

Montse, la meua dona, es va encarregar de coordinar les observacions fotomètriques del cometa per tal de que aquest fos observat el major nombre possible de dies de manera que a més dels caps de setmana també fos observat durant el resta de dies de la setmana., aconseguint : 3 dies d'observacions durant el mes d'octubre, 5 al novembre, igual que al desembre, 12 al gener, 13 al febrer, 24 al març, 22 l'abril, 28 al maig i 30 al juny. Totes aquestes dades (unes 2000 mesures fotomètriques) foren enviades al Dr. Mark Kidger del IAC que les processava i estudiava, enviant els resultats directament al Dr. Michael A'Hearn, principal investigador de la missió, i a la Stefanie coordinadora del STSP. ..

#### 3er. Enviament d'imatges al STSP -Small Telescope Science Program de la NASA

La Montse es va encarregar de donar d'alta als observadors que havien realitzat imatges del cometa, a un programa per observatoris amateurs que va obrir la Deep Impact Mission. A partir d'aquí ha estat enviant sistemàticament totes les imatges del 9P que es van fent , fins ara un total aproximat de 80 imatges.

#### 4t. Enviament de astrometria de qualitat al director de navegació de la sonda, Steve Chesley.

L'investigador encarregat de calcular l'òrbita del 9P , per tal de que l'aproximació de "l'impactador" fos la més precisa possible, es va posar en contacte amb nosaltres i uns pocs observadors més (els que havien reportat més dades de qualitat al MPC) per tal de sol·licitar-nos mesures astromètriques fetes amb una metodologia particular (proposada per ell mateix després de realitzar una sèrie de proves amb alguns de nosaltres) amb la finalitat de que aquestes mesures fossin encara més precises i no es veiessin afectades per la coma del cometa.

#### Resultats després de l'impacte:

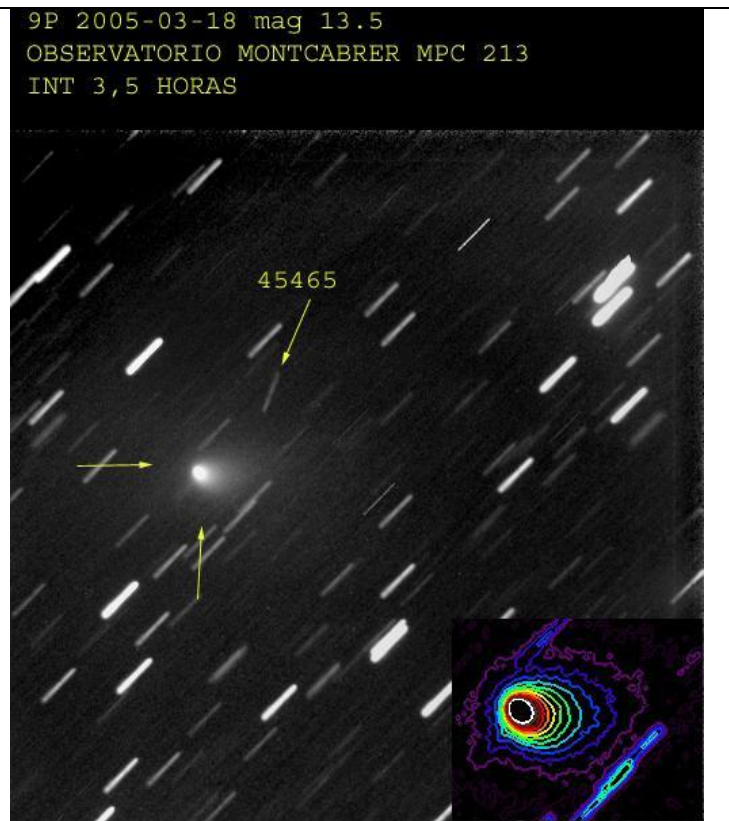
Com també deu saber , l'impacte va ser tot un èxit, però les expectatives en quant a que el cometa es notés molt més brillant i actiu hores després de l'impacte , no es varen complir. S'havia parlat de que el cometa podés ser vist a ull nu, o amb ajut d'uns prismàtics, i tan sols va augmentar 0.5 magnituds.

De totes maneres, les 2000 mesures fotomètriques fetes pel grup, varen servir perquè el Dr. Mark Kidger fes el següent descobriment: El període de rotació d'aquest cometa es coneixia amb força precisió, és d'unes 40 hores. Però degut a la seva forma allargada, resulta que l'eix de rotació precessiona (fent un efecte baldufa) amb un període d'uns 4.5 dies. això feia que el cometa es mostrés més brillant cada 4.5 dies (pujava de mitja 0.25 magnituds). Aquesta és la troballa que el Dr. Mark Kidger ha pogut extreure amb els anàlisis i estudis de

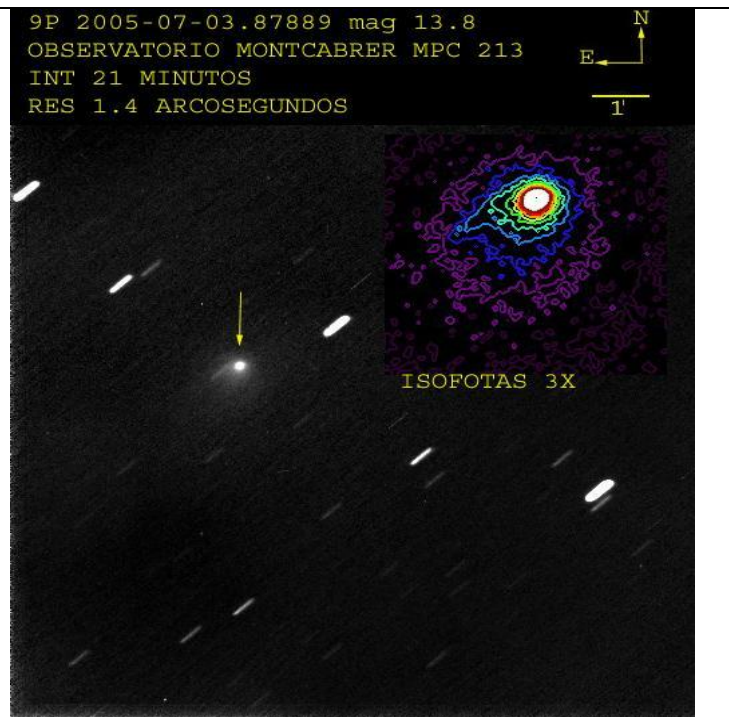
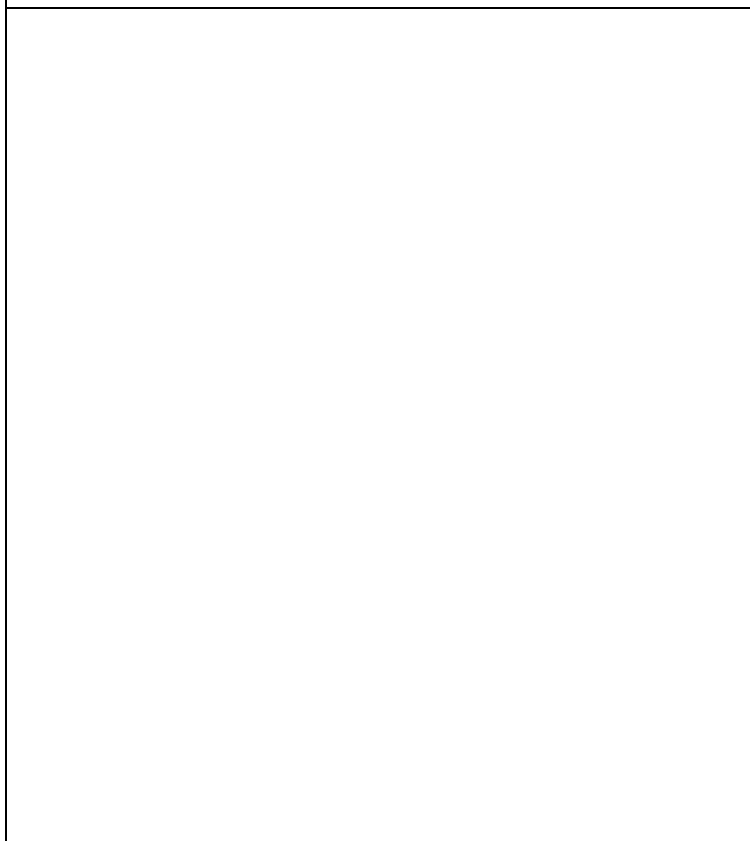
les mesures del grup, i com a reconeixement ja ha estat publicat en la IAUC 8558. Curiosament l'explosió d'activitat que va detectar el telescopi espacial Hubble i la Deep Impact, coincideix perfectament amb el període descobert, també el dia de l'impacte coincideix amb un màxim d'aquest període. En el moment de l'impacte, el cometa va pujar 2 magnituds, però a l'hora que va poder ser observat des de Espanya, era tant sols de 0.5 magnituds més brillant, de les quals 0.25 eren degudes a l'augment produït pel període de precessió.



Imatge de les primeres observacions del retorn del cometa 9P/Tempel 1

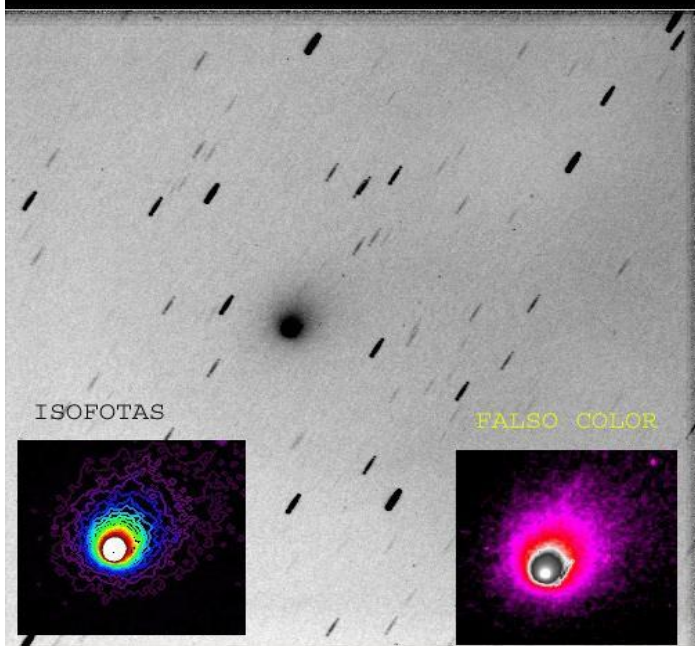


Imatge de l'època en que el cometa era més brillant



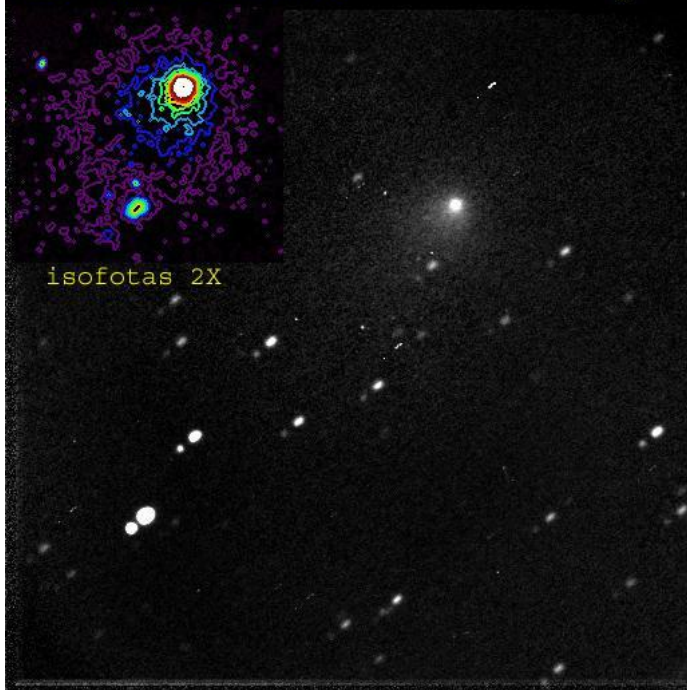
Imatge el dia abans de l'impacte

9P 2005-06-10.91003 mag 13.8  
OBSERVATORIO MONTCABRER MPC 213  
INT 40 MINUTOS



<< Imatge del cometa molt actiu

9P 2005-07-10.87620 mag 13.9  
OBSERVATORIO MONTCABRER MPC 213  
INT 6 MINUTOS  
RES 1.4 ARCOSEGUNDOS



Imatge uns dies després de l'impacte

## Determinació del diàmetre solar

Un grup de socis d'Aster ha organitzat unes sessions d'observació pública del sol a diferents parcs de Barcelona. Hi ha hagut la possibilitat d'observar el sol amb diferents telescopis, alguns proveïts de filtres de Baader i de filtres hidrogen alfa, que permeten la visió de protuberàncies i altres fenòmens del disc solar.

S'hi ha presentat també un experiment que consisteix a determinar el diàmetre sota el què es veu del disc solar. Realment és una mesura perfectament coneguda i tabulada; per tant no té valor científic de descobriment o de control (com ho són, per exemple, el seguiment i recompte de les taques o els càlculs del número de Wolf que es publiquen al butlletí) sinó bàsicament un valor didàctic que es podria concretar en els objectius següents:

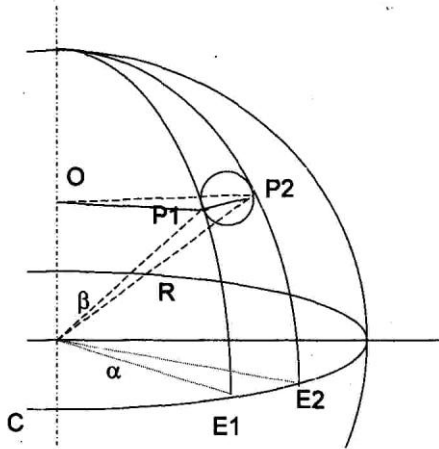
- Fer veure que fins i tot amb equipament modest es poden aconseguir resultats científics quantitius prou ajustats.
- Observar, repetint la mesura diferents dates al llarg de l'any, la variació d'aquest valor i relacionar-la amb la variació de la distància Terra-Sol

(I de passada, si l'experiència es fa amb gent no prou versada en l'Astronomia, recordar a l'observador o passejant alguns fets científics potser oblidats: òrbita el·líptica, periheli a primers de gener i afeli a primers de juliol, aquesta variació de la distància no és la causa de les estacions de l'any, etc.)

### El mètode

La determinació del diàmetre del Sol es basa en la mesura del temps que inverteix el disc solar en el seu moviment aparent diari, en creuar una línia meridiana. I a partir d'aquesta mesura, amb alguns càlculs no massa complexos, s'obté el valor del diàmetre solar.

La forma més senzilla és observar el sol per projecció en una pantalla sobre la qual hi ha una línia en direcció Nord-Sud, projecció del meridià. La bona estació del telescopi i una bona orientació d'aquesta línia són els punts crítics per a l'exactitud de les mesures. Un cop ajustat el conjunt de forma que el desplaçament del sol a la pantalla sigui ben perpendicular a la línia del meridià cal cronometrar, a ser possible amb precisió de la dècima de segon, el temps que triga el disc solar en travessar aquesta línia T (segons).



Això permet la mesura de l'angle que separa els dos meridians tangents al disc solar, a la figura, l'angle  $\alpha$ , mesurat sobre el pla de l'equador.

Sabem que el gir complet de l'esfera celeste triga 1 dia sideri, 23h 56m i 4 s

Fent el càlcul (tenint en compte els canvis d'unitats) s'obté per aquest angle el valor, en segons d'arc, donat per l'expressió  $T \times 15 \times 1,00273$

S'hauria de tenir en compte el desplaçament del disc solar sobre l'esfera celeste durant el temps de la mesura. Com que aquest valor és petit, i la seva influència molt inferior a la dels errors de mesura, no cal tenir en compte aquesta correcció.

Un cop conegut aquest angle es pot calcular el valor de l'angle  $\beta$ , definit per dues visuals des de l'observador C, fins als extrems del

disc solar, punts P1 i P2.

Per tractar-se d'angles petits, sense greu error es pot calcular  $\beta = \alpha \times \cos(\text{Dec})$ , on Dec és la declinació del Sol en el moment de fer les mesures.

Finalment, per contrastar la qualitat dels valors obtinguts es pot estimar el diàmetre aparent del sol a partir del seu diàmetre real (1.392.000 Km) i de la distància Terra-Sol en la data de la mesura, realitzant els oportuns canvis d'unitats.

### Realitzacions

Durant la sessió d'observació al Parc Diagonal Mar, del dia 19 de juny, es van fer cinc mesures. Els temps de trànsit del meridià van ser de l'ordre dels 138 segons, obtenint-se valors pel diàmetre del sol compresos entre 1902" i 1924"

El valor per aquest dia havia de ser 1888,5"

L'error de la majoria de mesures és inferior als 20 segons d'arc

A la sessió del 17 de juliol, al Parc de la Pegaso, es va fer només una vegada la determinació, que per cert va acabar una mica accidentadament (la noia que havia fet les mesures va tenir un desmai, possiblement per

excés de sol mentre fèiem els càlculs amb la seva determinació); i potser després vam conversar massa amb alguns passejants deixant una mica de banda fer noves determinacions.

L'estació inicial del telescopi es va fer amb més cura i la mesura va ser molt més exacta.

Es va mesurar un temps trànsit del disc solar pel meridià en 2 min 14,28 seg. Aquest valor porta a un diàmetre del sol de  $1884'' = 31' 24''$ . El valor tabulat és de  $1888,5''$  i l'error de tan sols  $4,5''$ .

S'ha de senyalar que el fet que els valors del temps i del disc solar siguin molt semblants és degut a que les dues dates en què es van fer mides estan pràcticament al voltant i equidistants de la data de l'afeli. Repetint l'experiència al llarg de l'any s'obtenen valors en un espectre més ampli, que representen prou bé l'allunyament (de primers de gener – periheli – a primers de juliol), i després l'acostament de la Terra respecte del Sol.

### Conclusió

Si pel proper any es repeteixen les sessions d'observació públiques es podria repetir l'experiència. La distribució de dades al llarg de tot l'any permetria fer una gràfica completa de les mesures del diàmetre del sol.

Hi ha persones que s'animin a fer-ho?

Pere Closas

## **Eclipsi a Gandia**

El passat 3 d'octubre varem poder gaudir d'un bell espectacle a la ciutat de Gandia, prop València, observant l'eclipsi anular de Sol que es va produir al matí. Feia molts anys que no s'en veia cap a Espanya (des de 1877). Si bé no resulta tan espectacular com un eclipsi total, (ja que no es veuen les protuberàncies, ni la corona solar, ni fa cap diamant, i és molt rar i difícil veure alguna "perla de Bayley"), no deixa de ser un espectacle sorprenent veure el Sol convertit en un anell més o menys prim. Alguns fenòmens són comuns als eclipsis totals: la baixada notable de la temperatura i la també sensible de la llum. Els eclipsis anulars més bonics són els més curts, o sigui quan el diàmetre aparent del Sol i la Lluna són molt semblants: acostumen a durar únicament uns segons i es poden veure algunes "perles" (petits fragments de la fotosfera i la cromosfera solars vistos a través de les muntanyes de la Lluna) i a vegades fins i tot la corona solar interior (la més propera al Sol). El que varem veure a Gandia, però, era força més llarg: 4 minuts i uns segons, si bé lluny de la durada màxima d'aquest tipus d'eclipsis que pot ser de més de 11 minuts, de manera que no es pogueren observar aquests fenòmens.

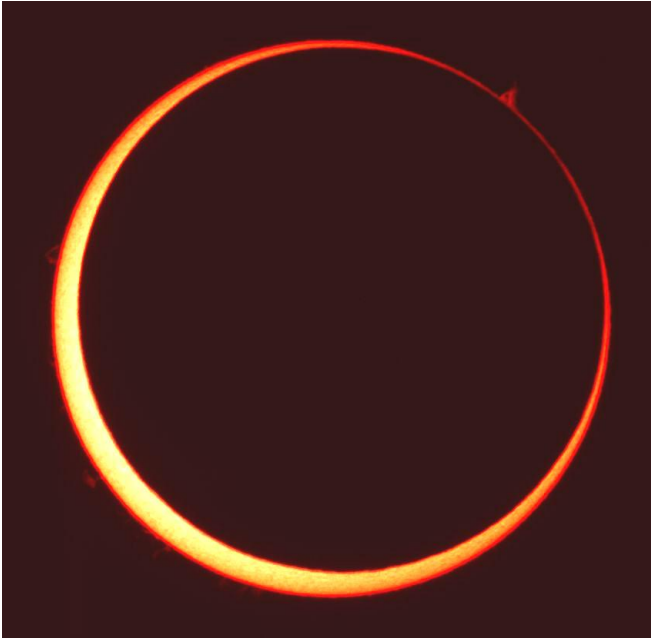
El matí es va aixecar amb núvols i boires, però els pronòstics meteorològics eren optimistes. I efectivament, poc abans de iniciar-se la fase parcial de l'eclipsi els núvols van anar desapareixent, i a la fase d'anularitat feia un dia esplèndid. Menys sort varen tenir els reunits no gaire lluny d'on erem, a la Marina Alta, ja que tingueren núvols tot el matí i hagueren de desplaçar-se per poder veure el fenomen.

Uns vint minuts abans de la fase d'anularitat es va registrar una important baixada de la temperatura, que va passar de calurosa a agradable, i al cap de poc també la llum va experimentar una disminució notable. Poc a poc el disc negre de la Lluna va acabar d'entrar dins el Sol. Els instants abans de l'anularitat varen ser com sempre emocionants: les "banyes" del Sol es van anar allargant fins a juntar-se del tot: segon contacte!. En aquest moment es va poder veure les irregularitats del límit del disc llunar. L'anterior fenomen va ser el contrari del que es veu en un eclipsi total, en el que instants abans de la totalitat les "banyes" del Sol s'escurçen fins a desaparèixer, sovint fent un "diamant" (brillant darrer o primer raig de llum solar a l'inici o al final de la totalitat), acompanyat o no de "perles".

Com és de suposar va quedar temps per a parlar llargament amb els companys de l'Associació Astronòmica de La Safor, que organitzaren magníficament l'esdeveniment. Amb ells poguerem departir en el sopar del dia abans i el dinar del dia mateix. L'expedició d'Aster a terres del llevant va ser doncs tot un èxit. Felicitats a l'amic Emilio i a tots els que l'ajudaren a organitzar-la.

No van faltar els representants de premsa i la televisió. Com es sabut aquest eclipsi era visible a moltes ciutats espanyoles, ja que l'ombra travessava la península en diagonal, de Galícia a Gandia amb una amplada de quasi 200 kms. Això va fer que l'espectacle gaudís de molta popularitat, de manera que l'observaren molts milers de persones.

Seguidament podeu veure algunes de les fotos que varem poder fer.



Segon contacte. Foto en H $\alpha$  de José Muñoz



Tercer contacte. Foto en H $\alpha$  de José Muñoz



Segon contacte. Llum normal amb filtre .J.R.Noy



Aspecte de la zona d'observació abans del 1er. Contacte

Observi's les protuberàncies molt marcades en les fotos amb filtre H $\alpha$ , i en la del 3er. contacte un "filament" mig tapat per la Lluna. Els filaments són fenòmens només visibles amb aquests filtres i són una mena de falles o ruptures a la fotosfera del camp magnètic solar. Pel que se sap van lligats a les protuberàncies que tan vistoses són al límit del disc solar. Es poden veure també les irregularitats del disc llunar tant a les fotos fetes en H $\alpha$  com les fetes amb llum normal adequadament filtrada. I els núvols presents abans de començar l'eclipsi i que després s'esvaïren ràpidament.

Ara a preparar els propers eclipsis. A la Península Ibèrica en veurem un de total a l'agost del 2026 molt a prop de Barcelona (Sitges, Vilanova i la Geltrú), un altre de total a l'agost del 2027 i un d'anular al gener del 2028.

Per tant atenció els més joves ja que es prepara una dècada, la dels 2020, plena d'esdeveniments d'aquesta mena. I els grans a conservar-se per arribar-hi! Però cada any n'hi ha: es qüestió de viatjar.

J.R.Noy

## Efemèrides

Aquest desembre encara es pot veure Venus a l'horitzó Oest, però anirà baixant ràpidament. Urà també s'anirà posant cada cop mes aviat...En canvi, Mart, que a principis de desembre ja es podia veure tota la nit, continuarà sent el protagonista de la nit. Situat ara a Aries, anirà avançant fins situar-se a mitjans de febrer a sota de les Plèiades. Com sol ser habitual en aquest ràpid planeta, ens acompanyarà molts mesos més, avançant per les constel·lacions. Ara Saturn surt passada la mitjanit, situat a la constel·lació de Càncer. Està just al costat del conegut cúmul obert del Pessebre (M44). Mart l'agafarà al juny, quan els dos estiguin bastant a l'Oest. Júpiter està entre Virgo i Libra. A finals de febrer sortirà cap a mitjanit. Per tant, es mantindrà dominant les nits de primavera i l'inici de l'estiu.

Cúmuls. A part del mencionat M44 a Càncer, l'hivern ofereix molts cúmuls de magnitud baixa. El més brillant de tots és el de les Plèiades (M45), però l'acompanyen els tres cúmuls d'Auriga (M36, M37 i M38), el de Geminis (M35), el de Perseu (M34), la nebulosa d'Orió (M42) i la nebulosa del cranc (M1), ja una mica més feble... També es pot continuar gaudint de la magnífica galàxia d'Andròmeda (M31), i la galàxia del Triangle (M33).

Evidentment, el firmament ens ofereix molts més objectes dignes de ser observats, així que la llista anterior és una simple ressenya del total. No oblidem tampoc el fet de conèixer constel·lacions. Tothom reconeix Orió, i sap buscar la seva nebulosa. Per tant, el fet d'identificar més constel·lacions pot ajudar a situar altres objectes sense haver de consultar moltes vegades alguna carta estelar.

Josep M<sup>a</sup> Agustí