



# URANIA

No. 4 2ª Epoca  
*Octubre 1993*

# URANIA

Butlletí del Grup  
d'Astronomia de Tiana

SEU SOCIAL  
Sant Francesc, 3 - 08391 TIANA

HORARI DE REUNIO  
Divendres de 22 a 24 h

DIPOSIT LEGAL: B30030/1989

*President:* Enric Monreal  
*Secretària:* Griselda Aixelà  
*Composició:* Ramon Bosque,  
Oriol Font, Rosa Grañé  
*Correcció lingüística:*  
Griselda Aixelà  
*Col·laboradors:* Georgina Aixelà,  
Josep M<sup>a</sup> Aymamí, Ramon Bosque,  
Josep Escaramís, Josep Oriol  
Font, Cel·la Fort, Enric Monreal  
*Equip CCD:* Joan i Josep M<sup>a</sup> Aymamí,  
Ramon Bosque, Josep Oriol Font,  
Enric Monreal



URANIA  
No. 4 2<sup>a</sup> Epoca  
Octubre 1991

---

EDITORIAL	.....	Oriol Font
NOTICIES	.....	Oriol Font
JUPITER 90	.....	Secció planetària
CCD (II)	.....	Ramon Bosque
METEOROLOGIA	.....	Josep Escaramís

---

*Portada:* La Via Làctea fotografiada des de Coll de Pal amb pel·lícula Kodak TP 2415 hipersensibilitzada i una exposició de 15 minuts. Seguiment mitjançant Piggyback amb una rèflex i objectiu de 50mm de focal a F:1.4. Autor: Josep M<sup>a</sup> Aymamí.

---

Col·labora: Ajuntament de Tiana.

## SERPS ESTIVALS

L'estiu és època de serps estivals. Apareixen de no se sap on tot irrompent a les nostres vides a través dels mitjans de comunicació. La mancança de notícies de caire polític, econòmic, esportiu o d'altres permeten la seva ràpida crescuda fins que acaben enrotllant-se voluptuosament al nostre subconscient. Naturalment no és la nostra intenció fer una anàlisi sociològica que posi en relleu els tòpics i carències de les vacances estivals i, de retruc, de les serps informatives que aquestes generen. El que sí podem constatar és que una d'aquestes serps estivals va caure del cel en forma d'estel fugaç. De cop i volta, les persèides (que cauen cada any des de qui sap quan) donaren a la premsa, ràdio i televisió teca informativa durant força dies.

Però com totes les serps que apareixen en llibres més o menys cèlebres, aquesta que comentem va acabar arrossegant les seves misèries pel vil terra, sota la mirada inquisidora de gran part de la població que, convençuda de poder assistir a un espectacle d'aquells que només es produeixen un cop a la vida, no ha dubtat d'agafar cotxe i família per cercar algun lloc presumiblement aïllat de les llums dels grans nuclis urbans on fruir de tant magne aconeteixement.

La gran nit del segle (com va ser anomenada per algun agosarat rotatiu) passava inexorablement mentre la gran serp s'acabà convertint en un cuc llefiscós que, de tant en tant, treia el cap per a donar testimoni fugaç del seu pas per l'òrbita terrestre. Els que fa molts anys ens mengem les serps amb patates gaudirem d'una pluja d'estels de considerables dimensions (una pluja que, tot sigui dit, no fou ni de bon tros la del segle) mentre que la majoria de gent es queixava amargament de la pèrdua de temps i son que li reportà la seva bona fe.

El que, lamentablement, no ha estat una serp estival és la pèrdua de contacte amb la sonda Mars Observer. A força de pifiar-la, la NASA ens va acostumant a una sèrie de desastres que en altres èpoques (en l'era dels Apollo, per exemple) haurien derivat en un autèntic daltabaix.

No cal mirar gaire enrera per recordar el que va passar amb la Galileo o amb el telescopi Hubble. Posats a mirar enrera, recordem el que s'esperava del projecte Shuttle i el que, en realitat, està donant de sí...

Per més que es comparin les xifres que inverteix la NASA amb els presupostos de defens dels EUA, hi ha fets i actituds que tenen difícil disculpa. Possiblement, la sortida més viable de l'agència espacial nord-americana sigui una veritable col.laboració amb d'altres organismes espacials d'arreu del planeta. Si tothom tira pel seu cantó, difícilment s'aconseguirà la fita (discutible i discutida per bona part de la comunitat científica) que pretèn fer arribar un home a Mart abans del 2020.

## NOTICIES

### STAR PARTY'93: LA FESTA

Amb una participació superior a l'esperada inicialment i sota l'excel·lent organització dels companys de l'agrupació astronòmica de Castelldefels, la present edició de la festa de les estrelles va complir sobradament la seva funció: la presa de contacte i intercanvi d'experiències i coneixements per part d'aficionats a l'astronomia provinents d'arreu del país. La nostra agrupació va enviar una petita delegació (veure Urània núm.3) formada per en Ramón Bosque i l'Oriol Font que pogué copsar l'alt grau de participació del públic assistent als actes.

Amb remarcable èxit es dugueren a terme la conferència del Dr. Joan Oró (realitzada en una sala d'actes plena a vessar), el col·loqui-debat sobre l'astronomia amateur (amb contrastadíssims punts de vista de tots els contertulis), la conferència sobre l'eminent figura de Josep Comas Solà -amb la destacada presència de Francesc Almor- o el col·loqui sobre cosmologia actual, que serví per cloure la Star Party. Tots aquests actes s'enregistraren en vídeo, fent així possible la conservació d'un excel·lent material audiovisual que engreixarà una miqueta més l'arxiu de l'entitat.

L'agrupació posà el seu granet de sorra tot instal·lant a la sala d'actes fotografies i imatges CCD preses per membres de la nostra entitat que es col·locaren en uns plafons cedits gentilmente pels amics de Castelldefels. Aquests plafons captaren l'atenció de molts aficionats que plantejaren múltiples qüestions sobre temps d'exposició, pel·lícula emprada o sistemes de tractament informàtic de les imatges CCD. Naturalment aficionats experimentats ens mostraren algunes excel·lents imatges de cel profund que ens varen servir per a comparar experiències al respecte. Per altre part, i durant els diversos actes realitzats, es procedí a repartir alguns exemplars del darrer número d'Urània (amb una molt bona acceptació) que donaren a conèixer una miqueta més al nostre grup. També es prengué part activa en el camp d'observació que es realitzà durant bona part de la nit, tot i que les condicions meteorològiques no foren les més idònies.

Diverses cases comercials i editorials instal·laren els seus expositors amb el millor i més modern material òptic, així com mostrant les més variades publicacions nacionals i algunes acurades importacions escrites, fent així les delícies dels qui donaren un cop d'ull a telescopis, oculars, prismàtics o globus planetaris.

L'excel·lent ambient viscut durant tot el cap de setmana i la bona impressió deixada per tots els actes augura un venturós futur a aquestes encomiables iniciatives. Esperem que així sigui.

## PERSEIDES'93: NI TANTES NI TANT POQUES

Les extraordinàries previsions fetes pels mitjans de comunicació respecte a una espectacular pluja de persèides no s'acompliren ni de bon tros. Tot i això, el que es veié cap a les 3h T.U. de la matinada del propassat 12 d'agost fou una pluja de considerables dimensions, que en alguns moments superà els 200 components per minut.

La nostra agrupació desplaçà una bona part de la masa social fins al Coll del Vent (un petit plà situat aprop del Turó de l'Home) on es pogueren dur a terme una sèrie considerable de treballs, com ara un acurat registre visual de la pluja realitzat de forma ininterrompuda entre les 20h i les 3h T.U., així com la realització d'una sèrie de fotografies del fenòmen que, un cop revelades, ens han mostrat prop de vint trajectòries de les ja esmentades persèides.

Amb tot el material realitzat estem preparant per al proper número d'Urània un dossier que mostrarà la intensitat d'aquest fenòmen ocorregut durant la nit de l'11 al 12 d'agost.

## ECLIPSI DE LLUNA AL NOVEMBRE

La matinada del proper 29 de novembre i, si el temps i les autoritats ho permeten, serà visible des de les nostres latituds un nou eclipsi total de Lluna. El fenòmen s'iniciarà cap a les 4 hores T.U. i serà només parcialment visible, tot i que en el moment d'ocultació de la Lluna rera l'horitzó oest aquesta ja estarà completament eclipsada.

Una vegada més l'agrupació posarà a punt tot el material per a la captació d'aquest espectacle astronòmic que, com ja és costum, serà fotografiat i enregistat en vídeo.

Per a més informació al respecte podeu passar pel local social qualsevol divendres a partir de les 10 de la nit.

## COL.LABORACIONS AMB TRIBUNA D'ASTRONOMIA

El grup d'astronomia de Tiana ha iniciat una etapa de col.laboració amb la revista de difusió nacional "Tribuna de Astronomía". Al propassat número de setembre sortí a la llum el treball sobre l'oposició del planeta Mart d'enguany (publicat també al número anterior d'Urània), així com diverses fotografies de Júpiter preses amb la càmbra CCD de l'entitat. A més, i a partir del proper mes de novembre, una nova secció dedicada al cel profund donarà a conèixer treballs, observacions i fotografies fetes per membres de la nostra entitat, fent així possible una major projecció de la nostra agrupació dins l'àmbit peninsular i iberoamericà.

## Llegendes

**Fig.1:** Aspecte general de la Star Party'93; al fons es divisa l'observatori de Canyelles. (Oriol Font)

**Fig.2:** El Dr. Joan Oró "observa" a través del refractor d'en Ramón Bosque en una mostra de l'ambient distès que caracteritzà la Star Party. (Oriol Font)

**Fig.3:** Una magnífica perseida deixà el seu rastre en aquesta fotografia de 3 min. d'exposició realitzada l'11 d'agost de 1993 entre les 23:44 i 23:47 T.U. amb pel·lícula Kodak TMAX 3200 ASA i amb teleobjectiu de 28mm. de distància focal. (Enric Monreal)

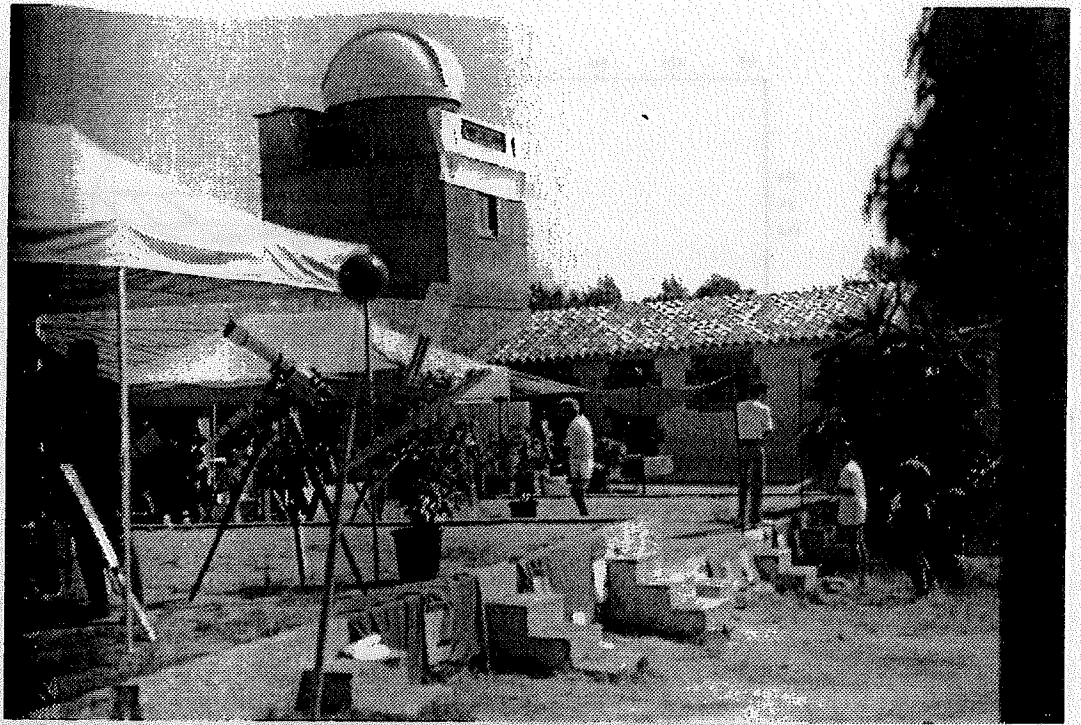
**Fig.4:** Amb les mateixes característiques tècniques que a la imatge anterior, es pogué captar el núvol de materia ionitzada corresponent a una altra perseida. (Enric Monreal)

**Figs.5-7:** Els tres planisferis de Júpiter que l'Enric Monreal realitzà entre el desembre del 89 i el febrer del 90.

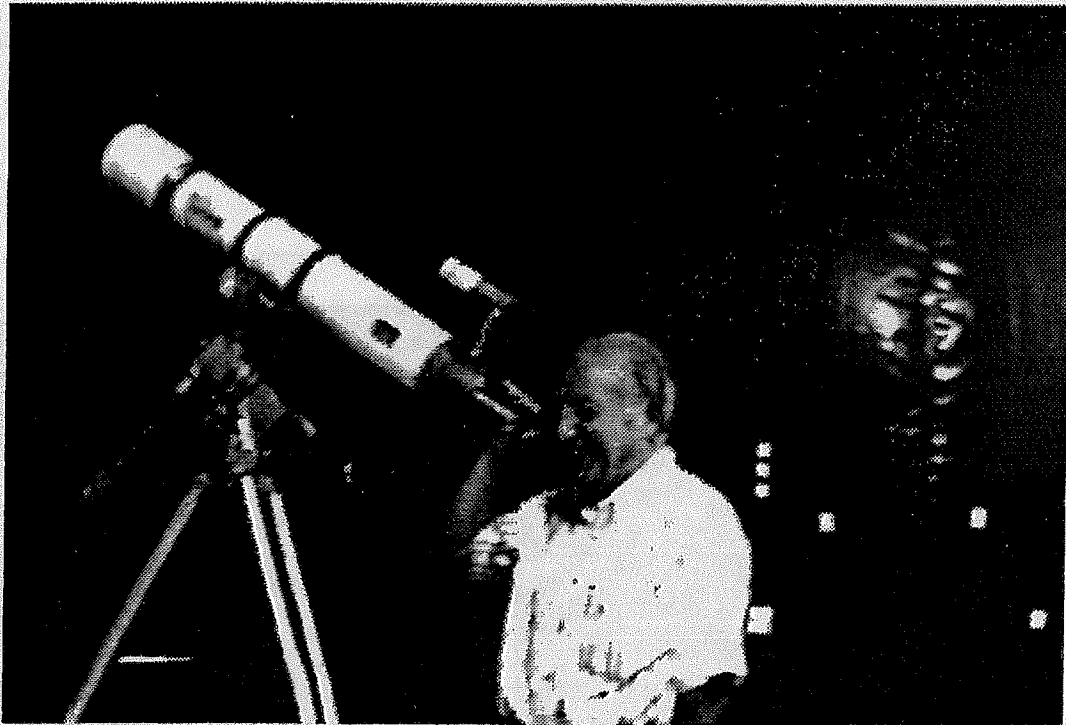
**Fig.8:** Nebulosa del cranc (M1) fotografiada des de Tiana el 21-11-92 a les 0:00 T.U. Temps d'integració: 120 segons. (CCD)

**Fig.9:** Galàxia M82. Imatge presa des de Tiana el 21-11-92 a les 0:38h T.U. Temps d'integració: 60 segons. (CCD)

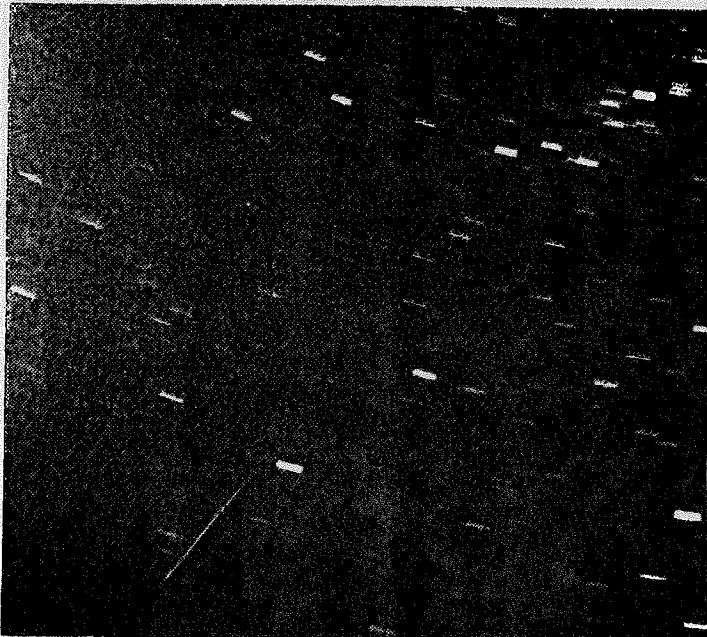
**Fig.10:** Cúmulo globular M56 fotografiat des de Tiana el 28-5-93 a les 23:53h T.U. Temps d'integració: 45 segons. (CCD)



*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*

Fig. 5

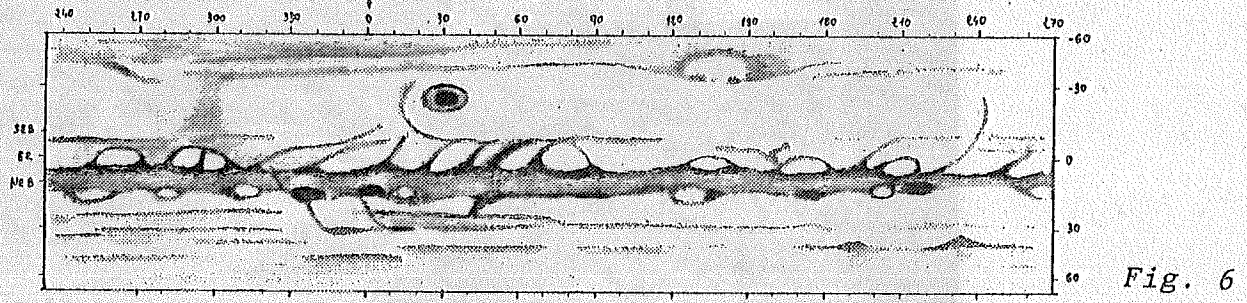
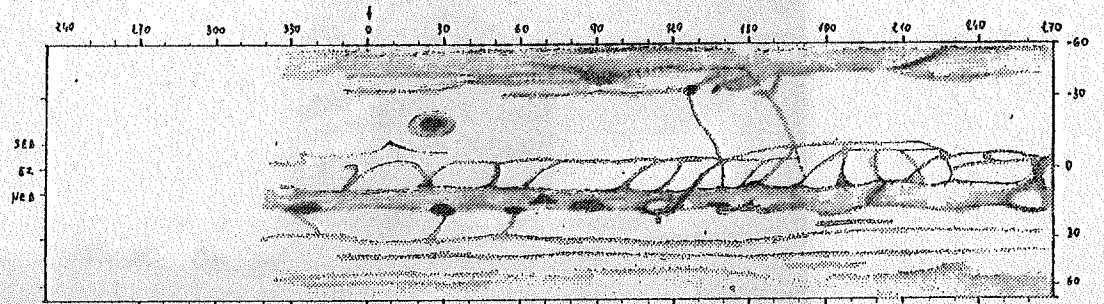


Fig. 6

Fig. 7

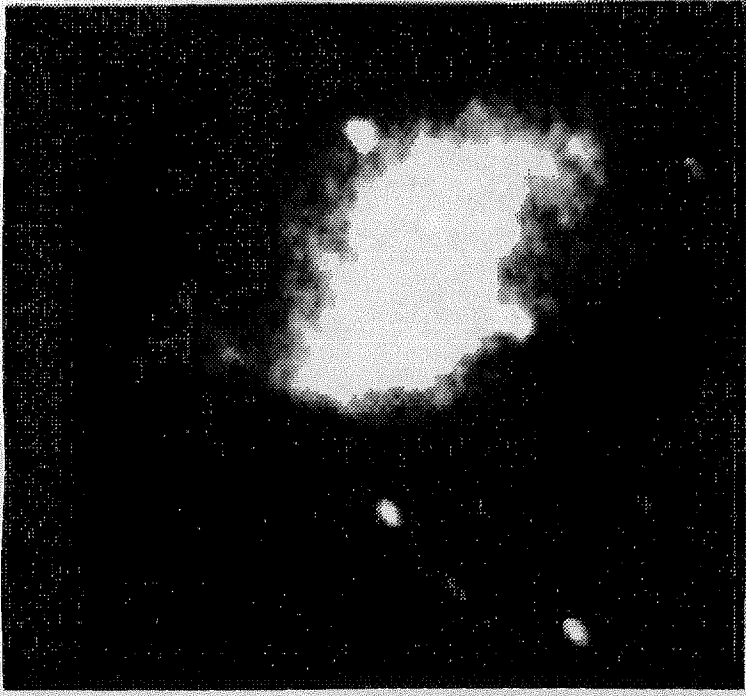
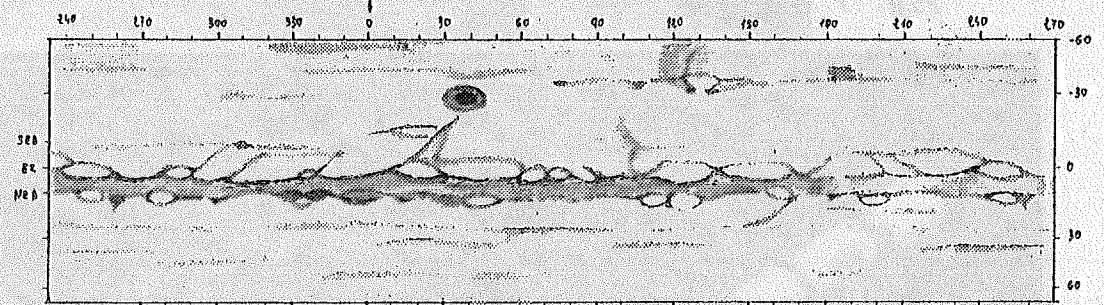


Fig. 8

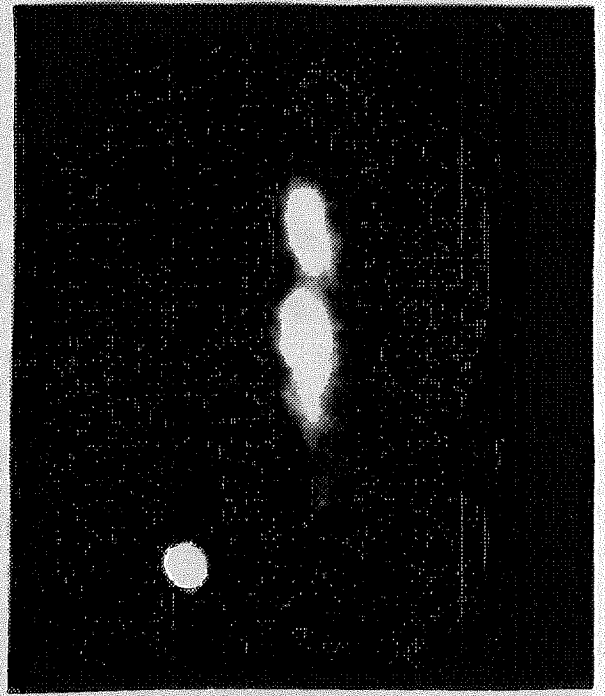


Fig. 9

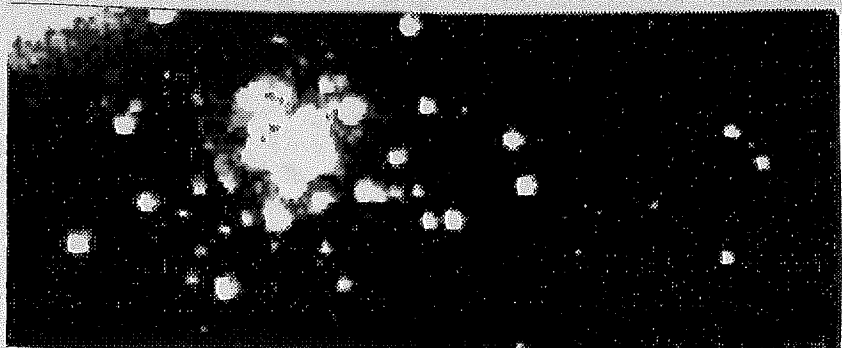


Fig. 10



## CAMPANYA DE JUPITER 1990

Degut al considerable interès de les observacions que des del G.A.T. realitzà la secció planetària, l'equip editorial ha cregut oportú incloure en aquest butlletí el treball que sintetitza els dibuixos realitzats. En els successius números recollirem els resultats de les següents campanyes.

Tot i que una imatge val més que mil paraules, comentarem breument els tres planisferis. Al primer d'ells (fig.5) la banda equatorial nord ofereix un aspecte general irregular i ens mostra una estructura en la que predominen les condensacions fosques, amb nombrosos festons que envaeixen la zona equatorial. A l'hemisferi nord es distingeixen la banda tropical i la banda temperada, així com alguns fragments de diverses bandes a la regió polar nord. Aquest hemisferi és pobre en detalls tot i que els pocs que mostra són molt interessants, com ara la condensació de la SEB (banda equatorial sud) que precedeix a la gran taca vermella; o l'estructura de la regió polar sud (a uns 135º de longitud) constituïda per dues petites però fosques condensacions amb dos filaments que les uneixen a la NEB (banda equatorial nord).

Al segon planisferi (fig.6) la banda equatorial nord mostra un aspecte irregular. Trobem un cert equilibri en el nombre de condensacions fosques i òvals clars. Els festons se'ns mostren gruixuts i concentrats; l'hemisferi nord conté fragments de la banda tropical i de la banda temperada en algunes condensacions fosques. L'hemisferi sud conserva el seu aspecte pobre tot i el seu enfosquiment general, més perceptible a la zona precedent de la gran taca vermella que continua presentant un intens color taronjat. El detall polar a 135º de longitud conserva la seva estructura, tot i haver perdut els filaments que el mantenien unit a la NEB.

Finalment, en el tercer planisferi (fig.7) hem de destacar l'aspecte equilibrat dels dos hemisferis de Júpiter, presentant-nos pocs detalls. La banda equatorial nord mostra un predomini d'òvals clars sobre condensacions fosques; els festons tornen a ser fins i un d'ells es projecta directament sobre la gran taca vermella tot mostrant certa activitat a la zona. El ja esmentat detall a 135º de longitud, a la regió polar sud, es veu ben estructurat i persisteix en la seva posició. Una petita condensació fosca el precedeix a uns 75º. Com a conclusió podem determinar que el notable desplaçament de l'activitat atmosfèrica de Júpiter des de l'hemisferi nord al sud, va anar portant a una progressiva reactivació de la banda equatorial sud, fet que es pogué constatar en observacions de posteriors campanyes i que, finalment, va culminar en la que sembla definitiva reparició de l'esmentada banda tot just fa uns mesos.

## CAMERA CCD (II): CEL PROFUND

En la presa d'imatges de cel profund es posa de manifest la superioritat de la CCD sobre la pel·lícula fotogràfica en matèria de sensibilitat: si llegim el peu de les fotografies publicades a les revistes d'astronomia podem veure que els temps d'exposició poden oscil·lar entre 30 i 90 minuts, i fins i tot més. Amb la CCD, en comptes de minuts parlem de segons.

Un avantatge important de la CCD per fotografiar objectes de cel profund és que es pot eliminar fàcilment la brillantor del cel, de forma que es poden prendre imatges d'objectes febles des de llocs poc foscos, com ara Tiana, fins i tot amb Lluna. En aquests casos, el problema més important és trobar els objectes!

En aquest article parlarem d'alguns dels aspectes pràctics que hem desenvolupat fent servir la CCD amb alguns objectes del catàleg de Messier, o fins i tot més febles.

### Quin telescopi és millor?

Hem provat la CCD amb diferents tipus de telescopis, sobretot amb el reflector de 256 mm a f/4, i amb el Celestron 8 (200 mm a f/10). En les condicions en que treballem, sembla més adient el reflector: un problema important que planteja la CCD (com vam veure al primer article de la sèrie) és que, essent el xip relativament petit, el camp que s'agafa és reduït i, com més llarga sigui la focal, més estret serà. Així, amb el reflector (1000 mm de focal) el camp es d'un 8'x8', mentre que amb el Celestron (2000 mm de focal) el camp només és de 4'x4'. A la taula 1 tenim la mida aparent d'alguns objectes del catàleg de Messier: podem veure que en general amb el reflector poden quedar més ben enquadrats, mentre amb el Celestron poden quedar tallats.

Objecte	Tipus	Dimensions
M-1	Neb.	6' x 4'
M-13	Gl.	10'
M-15	Gl.	6'
M-21	Cum.	10'
M-27	Neb.	8' x 4'
M-38	Cum.	20' x 25'
M-57	Neb.	1.2'
M-82	Gal.	7' x 2'
M-95	Gal.	6' x 4'

D'altra banda, el reflector (f/4) és més lluminós que el Celestron

(f/10), amb la qual cosa els temps d'exposició poden ser més petits, per obtenir una imatge semblant. A més, com que la mida de la imatge és més petita amb el reflector, es fan menys aparents els problemes de seguiment. I és que, com que les imatges apareixen molt ampliades, és impossible corregir el seguiment amb un guia, tal i com es fa amb l'astrofotografia convencional. Ja veurem que la millor tècnica és fer exposicions prou curtes perquè no quedin mogudes, i posteriorment sumar-les.

### Com enfocar i localitzar la zona d'interès

Quan prenem imatges CCD d'objectes de cel profund, estem treballant a focus primari. En aquest cas, hi ha diferents formes d'enfocar. El mètode seguit per nosaltres, i que ens ha donat molt bons resultats, és el següent:

Dirigim el telescopi a una estrella moderadament brillant (per exemple de magnitud 3), i es comencen a prendre imatges amb el comandament Focus del programa CCD. És important col·locar el control del contrast en Manual (seleccionant Autocontrast No), i agafar com valor pel fons (background) el valor 0, i com a rang d'intensitats (Range) 255. D'aquesta manera l'estrella apareixerà a la pantalla tan si és molt luminosa com si és molt fosca.

S'han de fer continues exposicions de manera automàtica (Upgrade Mode = Auto), emprant tota la superfície del xip de la CCD (Mode: Full). Si es vol anar més de pressa es pot fer servir el mode de baixa resolució (Mode: 1 of 4), que transmet les imatges a l'ordinador més ràpidament però amb una resolució molt més petita. Per aquesta raó, per acabar d'afinar l'enfocament s'ha de fer servir el mode d'imatge completa.

Ens hem de fixar també en el valor "Peak" que apareix a la pantalla de l'ordinador al costat de la imatge actualitzada quan s'està enfocant. Aquesta quantitat ens indica quin valor d'intensitat té el píxel més il·luminat de la imatge. Si l'estrella està molt desenfocada la seva llum està repartida en una àrea molt gran, de manera que cada píxel estarà poc il·luminat. A mesura que anem enfocant millor, la llum de l'estrella quedarà concentrada en una zona cada cop més petita, de forma que cada píxel rebrà més llum.

Ara ja podem començar a enfocar. Si el telescopi està molt desenfocat, veurem que les imatges de les estrelles són molt grans (de 2 o 3 cm de diàmetre, o potser més), i fins i tot poden tenir un cercle negre al seu interior: és la imatge del mirall secundari. Provem d'accionar el cargol d'enfocament en un dels dos sentits, i esperem a veure si l'estrella es fa més petita; si encara es fa més gran, hem accionat el cargol en el sentit equivocat.

Continuem enfocant, fixant-nos en la mida de la imatge i en el valor

de Peak. Si aquest valor arriba a 255 vol dir que el temps d'exposició és massa llarg; reduim aquest temps a la meitat i continuem prenent imatges i enfocant. Quan l'enfocament és gairebé perfecte, hem d'accionar el cargol d'enfocament en tots dos sentits fins arribar a obtenir la imatge més nítida possible. És aconsellable prendre dues o tres imatges cada vegada que toquem el telescopi per esmorteir les vibracions produïdes pel moviment.

Un cop s'ha aconseguit una imatge de l'estrella el més petita possible, ja es pot donar per enfocat. No obstant, la imatge de l'estrella no és puntual, sinó un cercle entre 2 i 5 mm de diàmetre, segons la seva lluminositat. Això es deu a dos factors: a l'atmosfera (que sempre té una mica de turbulència) i a que quan un pixel de la CCD rep una gran intensitat lluminosa, la càrrega elèctrica d'aquest pixel s'extén als seus veïns, i per tant aquests apareixeran il·luminats a la imatge. Aquest segon efecte es pot reduir mitjançant el mateix programa de la CCD (fent servir l'anomenat "Anti-Blooming Gate"). Però hem comprovat que si ho fem, algunes vegades les imatges estel·lars queden allargades, com si la imatge estigués moguda; per aquesta raó, normalment no ho fem servir.

De vegades pot ocórrer que la imatge de l'estrella (sobretot quan comença a estar enfocada) no sigui rodona, sino que tingui una "cua" vertical, més aparent quan el temps d'exposició és més curt. D'aquest efecte, normal quan s'enfoquen objectes molt brillants, ja en parlarem en el capítol de planetària. És molt senzill de solucionar: només cal triar una estrella més feble per enfocar, o bé fer servir el mode de Mitja Imatge del menú Focus, com ja comentarem en un proper article.

Un cop es té el telescopi correctament enfocat, el més aconsellable és fer algun senyal al tub de l'ocular (per exemple, enganxant una etiqueta), de forma que ens serveixi de referència per enfocar fàcilment en qualsevol moment.

### Imatges fosques

Els pixels del xip de la CCD van acumulant càrrega elèctrica tot i que no rebin cap llum. A aquesta càrrega se l'anomena "corrent fosca" ("Dark current"), i depèn bàsicament de dos factors: de la temperatura (quant més calent està el xip més gran és la corrent) i del temps d'exposició (la corrent fosca és 0 al començament de l'exposició i va augmentant cada cop més). Tot i que el xip està refrigerat termoelèctricament, pot ser un problema en exposicions llargues, com les corresponents a objectes de cel profund. Si mirem una d'aquestes imatges sense processar, veurem que el fons no és completament negre, i a més l'extrem superior dret es veu més clar que la resta. Això es deu a que prop d'aquesta part del xip hi ha uns circuits electrònics, que en escalfar-se quan funcionen fan que aquest extrem del xip estigui una mica més calent, amb la qual cosa la corrent fosca es aquí més gran. Si

l'exposició és molt llarga aquesta taca es fa més extensa, i pot fer que alguns detalls de l'objecte fotografiat no s'apreciïn.

Es pot evitar completament aquest problema fent servir les *imatges fosques* (dark frames): són imatges preses amb el telescopi tapat, amb el mateix temps d'exposició de les imatges normals (clares). Després es pot restar la imatge fosca de la imatge clara fent servir l'opció "Substract dark frame" ("Restar imatge fosca") del menú "Image I/O". D'aquesta forma es pot eliminar la imatge fosca d'una forma gairebé completa.

En teoria, per obtenir els millors resultats s'hauria de fer una imatge fosca per cada imatge realitzada, degut a que la temperatura del xip pot variar lleugerament amb el temps, i per tant la corrent fosca pot no ser constant. Però en la pràctica fem una o dues seqüències de diferent temps en el transcurs d'una nit, i fem servir aquestes imatges fosques amb totes les imatges clares.

### Temps d'exposició

El temps d'exposició òptim per una exposició de cel profund depèn de molts factors:

Imaginem un objecte de cel profund que és un 20% més clar que el cel que l'envolta (objecte A), i un altre que només sigui un 5% més clar que el cel que l'envolta (objecte B). És a dir, que si la lluminositat del cel es 1, la d'A serà 1.20 i la de B serà 1.05.

La càmera ST-4 divideix el rang de lluminositat en 256 valors, entre 0 (totalment fosc) i 255 (totalment il·luminat). La càmera només treballa amb valors sencers, i no amb decimals. A més, la CCD és força lineal: si es duplica l'exposició es doblarà el valor de la intensitat del pixel.

Imaginem ara que donem diferents exposicions, i mirem com varia la intensitat d'un pixel corresponent al cel, a l'objecte A i al B (els temps d'aquest exemple són arbitraris):

Temps	Cel	Obj. A	Obj. B	Dif.
1	1	1	1	0
5	5	6	5	1
10	10	12	10	2
20	20	24	21	3
100	100	120	105	15
200	200	240	210	30
240	240	255(*)	252	3
260	255(*)	255(*)	255(*)	0

(\*) Valors màxims corresponents al xip completament saturat (imatge blanca)

A la vista d'aquesta taula podem arribar a les següents conclusions:

- Els objectes febles necessiten un temps d'exposició més llarg que els lluminosos; per poder veure l'objecte es necessita un temps mínim d'exposició, que depèn de la magnitud de l'objecte, de la lluminositat del cel i del telescopi emprat. Quant més llarga sigui l'exposició, millor es distingirà l'objecte.

- A la darrera columna, Dif., s'ha indicat la diferència entre els valors corresponents als objectes A i B. Si imaginem que, en lloc de ser dos objectes diferents, A i B són els punts més brillant i més fosc d'un objecte (suposem, per exemple, el nucli brillant i els braços foscos d'una galàxia), el valor d'aquesta columna ens indica el nombre d'intensitats intermitges de que disposem per poder representar la imatge, és a dir, millorem el contrast. Podem veure que, com més gran és el temps d'exposició, millor serà el contrast: tindrem més tons de gris per poder representar la imatge, i per tant aquesta serà millor.

- Però si mirem el valor de les dues darreres fileres, veiem que la situació varia: els punts més brillants comencen a quedar saturats ("cremats"): un cop arriben al valor màxim de 255, la intensitat ja no pot augmentar més. Per tant el contrast anirà disminuint, fins arribar a un punt en que tota la imatge quedarà blanca (imatge cremada).

A més, tenim el problema de la imatge fosca: si, per exemple, en una imatge determinada el fons (és a dir, la part que no té cap objecte) té un valor de 150, només tindrem els valors de 151 a 255 per la imatge de l'objecte. En una exposició més llarga, en la que per exemple el valor del fons (corresponent a la imatge fosca) és de 230, només tindrem 25 possibles valors pels objectes d'interès. Per tant, l'exposició ha de ser prou curta per que el fons de la imatge tingui un valor baix.

I, en darrer lloc, tenim els problemes corresponents al seguiment: si aquest no és perfecte les imatges poden quedar mogudes. Com més llarg sigui el temps d'exposició, més gran serà l'efecte de petites desviacions de l'eix, o els errors de la montura. La magnitud d'aquest efecte depèn també de la declinació de l'objecte: quant més gran sigui aquesta, més llarg pot ser el seguiment.

En resum, el temps correcte d'exposició és el resultat de l'equilibri de tots aquests factors. Des del punt de vista pràctic, els temps d'exposició que fem servir normalment oscil·len entre 20 i 60 segons.

#### **Adició d'imatges**

Amb exposicions inferiors a un minut, alguns objectes no quedaran ben enregistrats. Per solucionar-ho podem sumar diferents imatges.

Per sumar dues imatges, en primer lloc s'ha de restar la imatge fosca corresponent a cada una, i es graven en disc les imatges resultants. A continuació es mostra cada imatge en pantalla, sense realitzar cap suavitzat (smoothing), i es tria una imatge estel·lar que aparegui en les dues imatges i que sigui puntual (si no són puntuals es poden modificar els valors de *background* i de *range* fins que només es mostri la part més brillant de la imatge de la estrella). Es tria l'opció *crosshair* (prement la tecla X), amb la qual cosa apareixerà un cursor en forma de creu, que es pot moure mitjançant les tecles de cursor. Movem-lo fins arribar a l'estrella triada, i anotem els valors corresponents a les coordenades X i Y. Això s'ha de repetir amb totes les imatges que es vulguin sumar, tenint la precaució de triar sempre la mateixa estrella.

Tornem a carregar la primera imatge; suposem que X=100 i Y=90. Ara seleccionem l'opció *Add image* del menú *Image I/O*; suposem també que en aquesta segona imatge X=110, Y=85. Un cop hem carregat aquesta segona imatge l'ordinador ens preguntarà pels valors *Offset X* i *Offset Y*; aquests valors són les diferències entre els valors de X de la primera i segona imatge, i la corresponent diferència dels valors de Y. En el nostre exemple:

```
Offset X = 100 - 110 = -10
Offset Y = 90 - 85 = 5
```

El tercer valor normalment es deixa a 0; serveix per evitar que si les imatges són molt brillants la suma doni més de 255. A cada pixel se li resta el valor que apareix en aquesta casella.

Un cop s'ha afegit la segona imatge s'ha de comprovar si s'ha fet bé, mostrant la imatge en pantalla; si no hi ha cap problema, la imatge haurà millorat molt (tot i que serà necessari moltes vegades modificar els valors de *Background* i de *Range*). Si no s'ha calculat bé la posició de l'estrella, la imatge final es veurà una mica borrosa. I si hem restat a l'inrevés, la imatge es veurà "doble".

Es poden continuar afegint més imatges, però és aconsellable gravar el resultat cada cop que se n'afegeix una, per evitar que una equivocació posterior ens faci perdre tot el treball.

És important que les imatges que s'afegeixen estiguin aproximadament centrades: si hi ha molta diferència entre els diversos camps hi haurà una part de la imatge final en que el fons (que sempre és una mica clar degut a la lluminositat del cel) és la suma de les dues imatges, i per tant més clar, mentre que en els extrems el fons només correspon a una de les imatges, amb la qual cosa és més fosc. Aleshores, si fem servir el contrast automàtic, veurem que apareix un requadre més clar que la resta. Això es pot evitar en part seleccionant els valors de *Background* i *Range*, o també, si tenim imatges amb diferents camps,

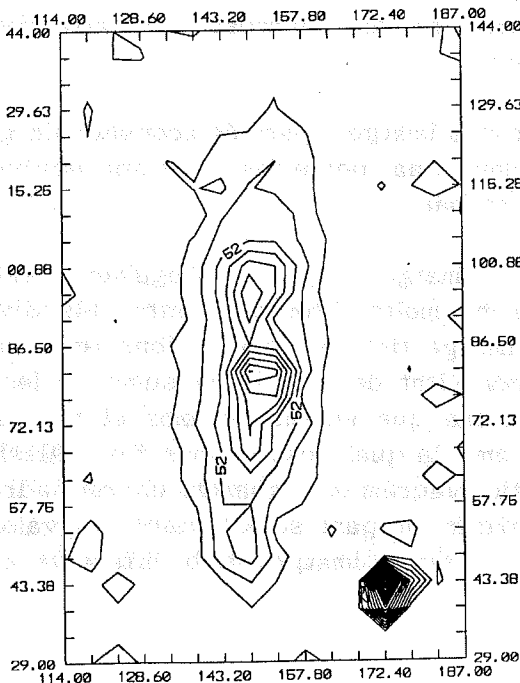
començant per la que aproximadament ocupi la part central, i afegint a aquesta les que ocupen els extrems.

### Suavitzat (*Smoothing*)

A vegades les imatges tenen una aparença granulada. Això es deu al soroll de fons, que fa que pixels contigus que haurien de tenir el mateix valor presentin petites variacions. Aquest efecte és més evident amb imatges poc exposades, en que l'interval útil d'intensitat és molt reduït: si el rang d'intensitats és de 4, una variació de 1 serà del 25%, mentre que si el rang és de 100 una variació de 1 serà només un 1%.

Aquest problema es pot solucionar en part amb el suavitzat (*smoothing*), que consisteix en reduir el valor d'un pixel per la mitjana amb els seus veïns, millorant molt la imatge. Aquest mètode treballa molt bé amb objectes difusos, tals com nebuloses o galàxies, i també amb camps estel·lars (com ara cúmuls), ja que deixa les imatges de les estrelles més rodones. Però es perd resolució: és l'equivalent a desenfocar lleugerament la imatge. Per això no funciona bé amb imatges en que la resolució sigui molt important, com ara a les planetàries.

En aquest article s'han tractat alguns dels aspectes pràctics referents a la realització d'imatges CCD de cel profund. Als propers articles d'aquesta sèrie es continuaran explicant tècniques per planetària, selenografia, estelles dobles i variables... i acabarem explicant els fonaments de la realització d'imatges CCD en color, que pot donar resultats espectaculars amb objectes de cel profund.



A la figura podem veure les corbes isofotes (és a dir, que uneixen punts amb la mateixa intensitat lluminosa) corresponents a la imatge de M82 que apareix a la pàgina 8 (fig.9). Aquestes imatges proporcionen més informació que les fotografies convencionals, ja que mostren millor detalls poc visibles - com ara l'estructura de la galàxia-, i són una mostra de les dades que es poden extreure de les imatges digitalitzades amb ajut dels programes adequats.

Noteu que la imatge presenta inversió lateral. Un augment del nombre de corbes (per exemple a l'estrella del costat de la galàxia) indica una intensitat lluminosa més gran; el concepte recorda els mapes topogràfics que indiquen l'alçada del terreny.



# METEOROLOGIA

Iniciem amb aquest número una sèrie de treballs recopilatoris sobre dades estadístiques de la meteorologia de Tiana.

## TERMOMETRIA DE TIANA

### 0. Introducció:

Aquest treball comprèn l'estudi de les temperatures de Tiana durant un període de 6 anys i 8 mesos, des del maig del 1986 al desembre del 1992.

El període no és suficientment llarg com per a que els resultats siguin molt significatius, però poden donar una idea força aproximada del clima del municipi.

S'han utilitzat tres termòmetres: dos del tipus de màximes i mínimes (dels de forma d'U) i un de màximes exclusivament; tots ells situats a l'ombra i lluny de focus pertorbadors de les mesures correctes.

La zona de l'observatori està situada al Sud del municipi (a l'illa dels carrers de la Mercè, València i Joaquina Vedruna) i a una alçada d'uns 95m ( $\pm 5$ m) del nivell del mar.

### 1. Temperatures anuals:

La temperatura mitjana anual ha estat de  $16'54^{\circ}\text{C}$ . Aquesta temperatura és força similar a la que correspon a aquesta zona del Mediterrani: segons dades d'Eduard Fontserè<sup>1</sup> seria de  $16'20^{\circ}\text{C}$ ; segons el llibre "El Maresme viu", del Museu Comarcal del Maresme-Mataró (Mataró 1992), seria de  $16^{\circ}\text{C}$ .

L'any més càlid fou el del 1987 amb  $17'55^{\circ}\text{C}$ , mentre que el més fred ha estat el 1992 amb  $15'19^{\circ}\text{C}$  (l'amplitud tèrmica interanual és, doncs, de  $2'36^{\circ}\text{C}$ ).

La temperatura absoluta més alta durant aquest període va ser la de  $34'50^{\circ}\text{C}$  el dia 15 d'agost del 1987, mentre que la més baixa va ser de  $-1^{\circ}\text{C}$  el 15 de febrer del 1991.

El dia de mitjana més càlida va ser el 30 d'agost del 1987 amb  $30^{\circ}\text{C}$  i el de mitjana més baixa el 20 de febrer del 1987 amb  $3'25^{\circ}\text{C}$ .

---

<sup>1</sup>"Condicions climatològiques de les costes occidentals de la Mediterrània, i en particular de les terres catalanes", extret de la ponència sobre "Climatologia de la Mediterrània Occidental", encarregada a Eduard Fontserè per al setè Congrés de Metges de Llengua Catalana i publicat a "Meteorologia Catalana" per la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona; Barcelona 1970.

Veiem un gràfic força significatiu d'aquestes dades corresponents a la màxima absoluta, el mes de màxima de les mitjanes, el mes de mínima de les mitjanes, la mitjana anual i la mínima absoluta, totes aquestes de cada any:

**QUADRE DE TEMPERATURES ANUALS**

ANY	Màxima absol.	Màxima mtj.mes	Mitjana anual	Mínima mtj.mes	Mínima absol.
1986		26	16.81	9.20	
1987	34.50	25.26	17	9.14	-.50
1988	32	25.90	16.76	8.13	.50
1989	31.50	26.05	17.55	9.92	3.50
1990	32	25.40	16.77	7.86	-.50
1991	31	25.10	15.72	8.88	-1
1992	33	24.73	15.19	7.98	1
1993	31.50	24.50		8.84	0
	32.21	25.37	16.54	8.74	.43

