



# Breu guia per a l'observació del cel

Autor: Eduard Masana Fresno  
Data: Abril 2010







## Índex de continguts

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Pròleg.....                                         | 3  |
| Introducció.....                                    | 5  |
| La Lluna.....                                       | 6  |
| Els planetes.....                                   | 9  |
| El moviment del cel.....                            | 11 |
| Les estrelles circumpolars.....                     | 11 |
| Localització de l'estrella polar.....               | 11 |
| Objectes destacables.....                           | 13 |
| El cel de primavera.....                            | 17 |
| Objectes destacables.....                           | 18 |
| El cel d'estiu.....                                 | 23 |
| Objectes destacables.....                           | 23 |
| El cel de tardor.....                               | 29 |
| Objectes destacables.....                           | 30 |
| El cel d'hivern.....                                | 35 |
| Objectes destacables.....                           | 35 |
| Pluges de meteors.....                              | 41 |
| Eclipsis.....                                       | 42 |
| Índex d'objectes.....                               | 43 |
| Glossari.....                                       | 45 |
| Apèndix A: Fases de la Lluna 2010-2015.....         | 47 |
| Apèndix B: Visibilitat dels planetes 2010-2015..... | 49 |
| Apèndix C: Les constel·lacions.....                 | 55 |





## Pròleg

L'any 1609 Galileu Galilei apuntà per primer cop un telescopi cap al cel. Va ser el començament de 400 anys de descobriments astronòmics que encara continuen. El 27 d'octubre de 2006 la Unió Astronòmica Internacional va anunciar la declaració per la UNESCO del 2009 com a Any Internacional de l'Astronomia - International Year of Astronomy (AIA-IYA2009), ratificada per l'ONU el 19 de desembre de 2007.

L'Any Internacional de l'Astronomia AIA-IYA2009 ha representat una celebració global de l'Astronomia i de la seva contribució a la societat, a la cultura, i al desenvolupament de la humanitat. El seu principal objectiu ha estat motivar els ciutadans d'arreu del món a replantejar-se el seu lloc a l'univers a través de tot un camí de descobriments que es va iniciar ara fa 400 anys. Les activitats repartides per tot el globus terraquí van aconseguir estimular l'interès per l'astronomia i la ciència en general; des de la seva influència en les nostres vides diàries fins a com el coneixement científic pot contribuir a un món més lliure i igualitari.

Gran part de les activitats dins de la celebració de l'AIA-IYA2009 van tenir per objectiu que el major nombre possible de persones descobrís el cel a través d'un telescopi, tal i com va fer Galileu ara fa 400 anys. Per tal de perllongar aquest apropament del cel al públic general més enllà de l'AIA-IYA2009, el Departament d'Astronomia i Meteorologia de la Universitat de Barcelona ha editat aquesta breu guia que teniu entre les mans. En ella hi trobareu explicat d'una manera senzilla què podem observar al cel a ull nu i amb uns binocles o un petit telescopi. La guia dedica una secció al cel propi de cada una de les quatre estacions de l'any, a més d'explicar-nos com localitzar l'Estrella Polar o quan és la millor època per observar les diferents planetes en els propers anys.

Esperem que us sigui útil i que us ajudi a gaudir del cel!

Marc Ribó Gomis (coordinador de l'AIA-IYA2009 a la Universitat de Barcelona).





## Introducció

L'objectiu d'aquesta *Breu guia d'observació del cel* és ajudar a descobrir el cel que podem observar des de les nostres latituds al llarg de l'any. La guia està pensada per a qui vulgui gaudir del firmament tant a ull nu com amb petits telescopis o binocles. Per una part ens ajudarà a orientar-nos en el cel i a reconèixer les constel·lacions més característiques que podem veure a cada una de les estacions. Per altra, la guia enumera i descriu breument alguns dels objectes més destacables del cel – estrelles dobles, cúmuls estel·lars, galàxies,... - , tots ells assequibles amb petits instruments o fins i tot a ull nu. A més ens proporciona informació útil sobre les fases de la Lluna, la visibilitat dels planetes o els propers eclipsis visibles des de casa nostra.

La guia comença amb una secció dedicada a la Lluna, seguida per una breu descripció dels planetes del sistema solar i de les seves principals característiques. El cos principal de la guia està dedicat a la descripció del cel visible des de Catalunya. Després de veure com podem trobar l'Estrella Polar, indicadora del Nord, trobarem quatre seccions on aprendrem a reconèixer les constel·lacions característiques de cada estació de l'any. A més, hem dedicat dues breus seccions a les pluges d'estels i als eclipsis. Al final de la guia s'ha inclòs un breu glossari on podreu consultar el significat d'alguns termes astronòmics. Per últim els apèndix contenen informació útil, com poden ser les fases de la Lluna o la visibilitat dels planetes en el període 2010-2015.

Les imatges que es mostren s'han seleccionat de tal manera que donin una idea del que podríem veure amb un petit telescopi o uns binocles, fugint de les imatges espectaculars obtingudes amb grans telescopis professionals que no s'ajusten en absolut al que un astrònom afeccionat pot observar.

Si no es diu el contrari, totes les dades que es donen són vàlides per a Catalunya. Les hores esmentades són en Temps Universal (TU). Per obtenir l'hora civil s'ha de sumar una hora a l'hivern i dues a l'estiu. Totes les cartes celestes han estat realitzades amb el programa de distribució lliure *Cartes du Ciel*.





## La Lluna

L'objecte celest més fàcil d'observar és sens dubte la Lluna, el nostre satèl·lit natural. Fins i tot a ull nu la seva superfície ens mostra zones més fosques i llises, corresponents als anomenats *mars*, i zones més clares i abruptes, anomenades *terres*. A més, setmana a setmana, podem seguir l'evolució de les seves fases, deguda a la variació de la posició relativa entre el Sol, la Lluna i la Terra, com es mostra a la Figura 1.

El fet que el període de rotació de la Lluna sobre el seu eix coincideixi amb el seu període de translació al voltant de la Terra fa que una de les cares de la Lluna, la cara visible (Figura 2), sempre estigui orientada cap a nosaltres, mentre que l'altra cara, la cara oculta, roman invisible.

Si mirem la Lluna amb un telescopi, encara que aquest sigui petit, podrem veure les muntanyes i els cràters que es troben a la seva superfície. El millor moment per observar-los és a les fases de quart creixent o quart minvant, quan el Sol els il·lumina de costat i les ombres posen de manifest el seu relleu, en particular a prop del *terminador*, la línia que separa la zona il·luminada de la Lluna de la zona fosca. Si voleu intentar reconèixer alguns d'aquests cràters i muntanyes, podeu utilitzar el mapa de la Figura 3.

A l'apèndix A trobareu una taula amb les fases de la lluna per al període 2010-2015.

---

### Dades de la Lluna

---

|                                                        |             |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Distància mitjana Terra-Lluna</b>                   | 384 402 km  |
| <b>Radi equatorial</b>                                 | 1790 km     |
| <b>Període de rotació</b>                              | 27.322 dies |
| <b>Període de translació</b>                           | 27.322 dies |
| <b>Període sinòdic (temps entre dues llunes noves)</b> | 29.531 dies |

---



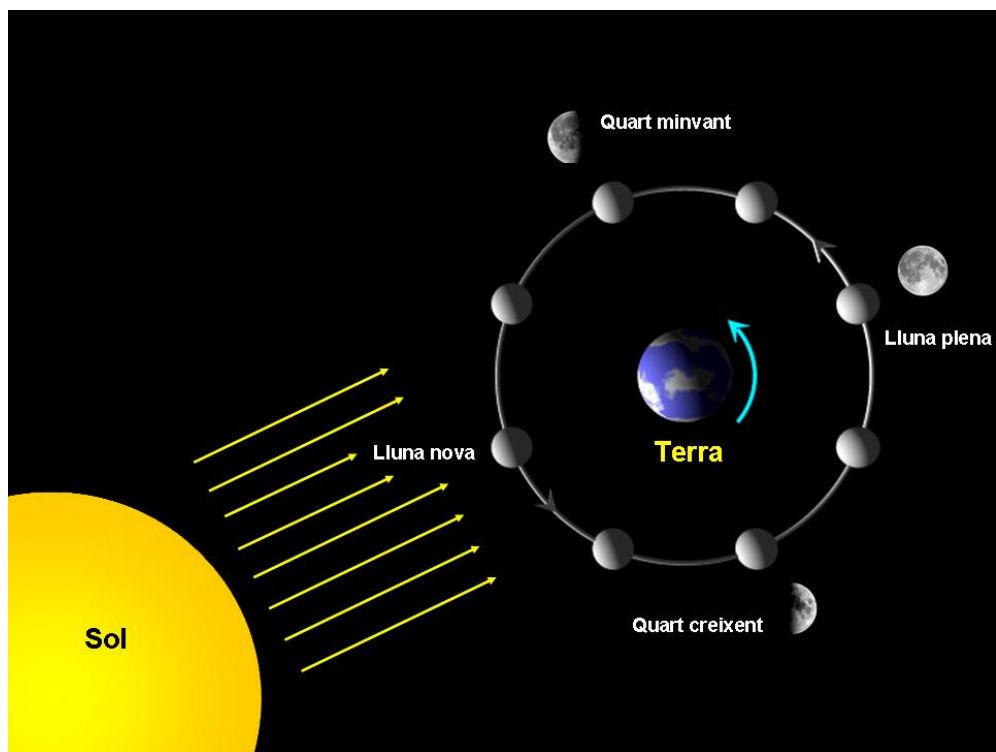
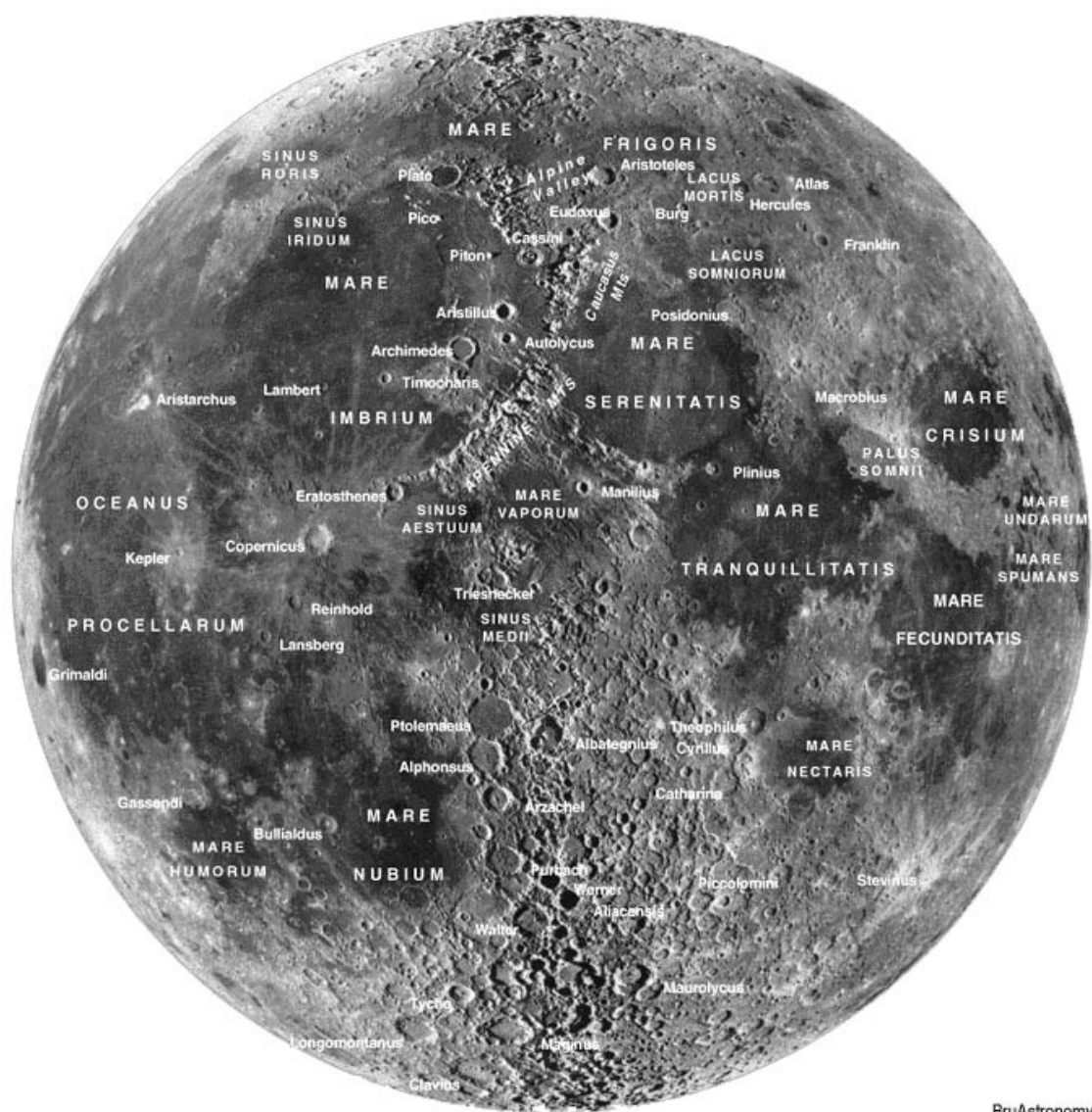


Figura 1: Les fases de la Lluna.



Figura 2: Imatge de la cara visible de la Lluna. Lick Observatory.



BruAstronomy

Figura 3: Mapa de la Lluna vista des de l'hemisferi nord de la Terra.

## Els planetes

El sistema solar, al qual pertany la Terra, conté 8 planetes que giren al voltant del Sol: Mercuri, Venus, la Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Els planetes semblen desplaçar-se respecte de les estrelles *fixes* que veiem cada nit al cel. És per això que depenent de quan observem el cel veurem uns planetes o uns altres. Malgrat tot, hi ha algunes condicions que sempre es compleixen. Així per exemple, Mercuri i Venus només es poden observar al principi de la nit o just abans que surti el Sol, ja que en ser *planetes interiors*, és a dir, situats entre nosaltres i el Sol, la seva separació angular respecte el Sol no pot excedir un cert valor (Figura 4).

A simple vista podem veure Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn, planetes coneguts des de l'antiguitat. Els distingirem de les estrelles perquè, a diferència d'aquestes, la seva llum no sembla fer pampallugues. Amb un petit telescopi podrem observar les fases de Mercuri i Venus (similars a les de la Lluna); alguns trets de la superfície de Mart, com els seus casquets polars; bandes de núvols a l'atmosfera de Júpiter, a més dels seus quatre satèl·lits principals – Ió, Europa, Ganimedes i Cal·listo –; i els anells de Saturn i el seu satèl·lit principal, Tità.

També podrem intentar observar els petits discos d'Urà i Neptú, si bé per a això necessitem conèixer amb exactitud la seva posició, ja que no són visibles a simple vista. Urà va ser descobert per W.H. Herschel al 1781, mentre que no va ser fins l'any 1846 que, gràcies als càlculs de U. Leverrier i J.C. Adams, es va poder localitzar Neptú.

A l'apèndix B es mostren unes figures que ens donen informació sobre l'època de visibilitat de cada planeta en el període 2010-2015.

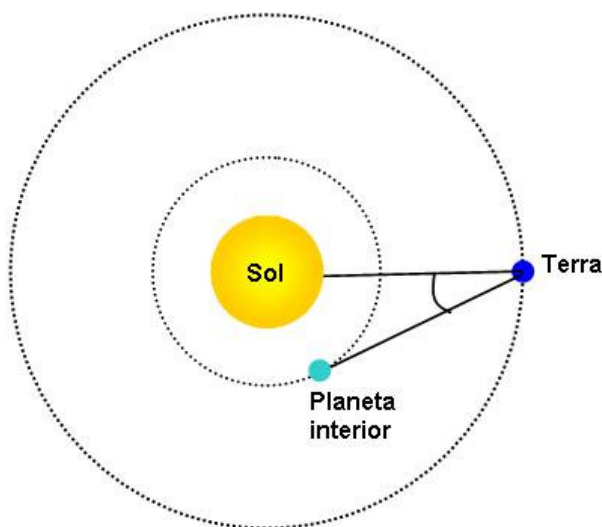


Figura 4: Màxima separació angular entre el Sol i un planeta interior vist des de la Terra. En el cas de Mercuri aquesta separació –elongació– màxima és de  $28^\circ$  i en el cas de Venus de  $47^\circ$ .



### Característiques principal dels planetes del Sistema Solar

|                | Distància<br>al Sol<br>(Milions de<br>km) | Diàmetre<br>equatorial<br>(km) | Massa<br>(masses de la<br>Terra =<br>$5,97 \cdot 10^{24}$ kg) | Període de<br>rotació                           | Període<br>orbital                      |
|----------------|-------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Mercuri</b> | 57,91                                     | 4880                           | 0,055                                                         | 58,646 <sup>dies</sup>                          | 87,969 <sup>dies</sup>                  |
| <b>Venus</b>   | 108,2                                     | 12104                          | 0,815                                                         | 243 <sup>dies</sup>                             | 224,701 <sup>dies</sup>                 |
| <b>Terra</b>   | 149,6                                     | 12756                          | 1                                                             | 23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>  | 365,256 <sup>dies</sup>                 |
| <b>Mart</b>    | 227,94                                    | 6794                           | 0,107                                                         | 24 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> | 1 <sup>anys</sup> 322 <sup>dies</sup>   |
| <b>Júpiter</b> | 778,33                                    | 142984                         | 317,8                                                         | 9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>                  | 11 <sup>anys</sup> 315 <sup>dies</sup>  |
| <b>Saturn</b>  | 1429,4                                    | 120536                         | 95,1                                                          | 10 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>                 | 29 <sup>anys</sup> 167 <sup>dies</sup>  |
| <b>Urà</b>     | 2870,99                                   | 51118                          | 14,6                                                          | 17 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>                 | 83 <sup>anys</sup> 273 <sup>dies</sup>  |
| <b>Neptú</b>   | 4504                                      | 49532                          | 17,2                                                          | 16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup>                  | 163 <sup>anys</sup> 264 <sup>dies</sup> |



## El moviment del cel

Les estrelles que veiem al cel no són sempre les mateixes. Si observem el cel al llarg d'una nit veurem com les estrelles semblen girar al voltant d'un punt fix que en el nostre hemisferi assenyala el nord, tal com mostra la fotografia de la figura 5. Aquest moviment aparent és degut a la rotació de la Terra sobre el seu eix, i s'anomena *moviment diürn*. El moviment diürn provoca que els astres surtin per l'est i es puguin per l'oest.

Però a més, si cada nit sortim a veure el cel a la mateixa hora, ens adonarem que nit a nit les estrelles que es troben per sobre de l'horitzó van canviant. Aquest segon moviment, anomenat *moviment anual*, és degut a la translació de la Terra al voltant del Sol i provoca que una estrella determinada surti cada dia uns 4 minuts abans que el dia anterior.

La combinació d'aquests dos moviments fa que quan vulguem observar el cel haguem de tenir en compte tant l'hora del dia com l'època de l'any en què ens trobem. Les descripcions del cel a les diferents estacions que es fa a les següents seccions suposa que observem el cel a la primera part de la nit.

## Les estrelles circumpolars

A una època determinada de l'any sempre hi ha una part del cel —a on es troba el Sol— que no serà visible, però passat un any sencer haurem pogut observar tot el cel visible des d'aquell punt de la Terra.

Hi ha però unes estrelles que es poden observar totes les nits de l'any. S'anomenen *estrelles circumpolars* i es troben a prop del Pol Nord Celest, o dit d'una altra manera, a prop de l'Estrella Polar. Les estrelles circumpolars sempre es troben per sobre de l'horitzó i són diferents depenent de la latitud a la que es troba l'observador. Des de casa nostra, les estrelles que pertanyen a les dues Osses, a Cassiopeia o a Draco, entre d'altres, són estrelles circumpolars.

### **Localització de l'estrella polar**

Per començar a reconèixer el firmament el primer que podem fer és localitzar l'Estrella Polar, que assenyala el nord. Per a identificar-la només hem de trobar la figura del *carro* (Ursa Major<sup>1</sup>) i traçar una línia imaginària que passi per les dues estrelles del seu extrem. Sobre aquesta línia i a 5 vegades la distància entre aquestes dues estrelles trobem l'Estrella Polar (Figura 6). A les èpoques de l'any en què el carro és molt a prop de l'horitzó i pot ser difícil de trobar, també podem identificar l'Estrella Polar partint de la constel·lació de Cassiopeia, com també es mostra a la mateixa figura.

---

<sup>1</sup> Els noms de les constel·lacions es donen en la seva forma llatina.



A la zona del cel on es troba l'Estrella Polar, és a dir, al nord, veurem les constel·lacions circumpolars: les dues Oses; Cassiopeia, amb la seva característica forma de "W"; Camelopardalis, Cepheus i Draco.



Figura 5: Fotografia de llarga exposició mostrant la rotació aparent del cel al voltant de l'Estrella Polar, situada al centre (Foto: E. Herrero)

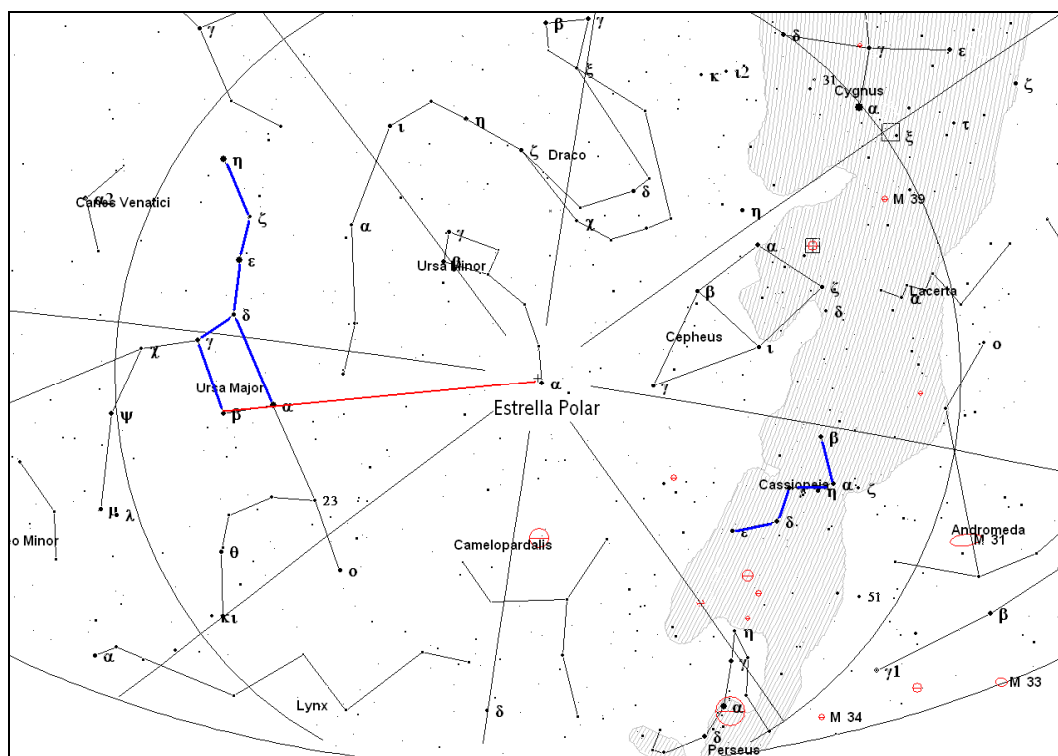


Figura 6: Localització de l'estrella Polar a partir del *carro* (Ursa Major) i de Cassiopeia. La figura mostra el cel per sobre de l'horitzó nord.



## **Objectes destacables**

### **Alcor i Mizar (Ursa Major; Mag: 2.3 – 4.0; Dist: 81 i 78 anys llum )**

Alcor i Mizar formen la parella d'estels més famosa del cel, ja que es poden distingir fàcilment a ull nu. De fet, en èpoques antigues, aquesta parella d'estrelles es feia servir per comprovar l'agudes visual dels soldats. En realitat Alcor i Mizar no tenen cap lligam físic. Si les observem amb un telescopi veurem que Mizar és al seu torn una estrella doble de magnituds 2.4 i 4.0 separades 14.4" (Figura 7).

### **M81 (Ursa Major; Mag: 6.9; Dist: 12 milions d'anys llum)**

### **M82 (Ursa Major; Mag: 8.4; Dist: 12 milions d'anys llum)**

M81 i M82 són dues galàxies que trobem al nord-est del *carro*. Per la seva baixa lluminositat són objectes difícils de localitzar i per a la seva observació cal un telescopi. M81 és la més brillant de la parella. Podrem observar el seu nucli brillant envoltat d'una nebulositat. M82, tot i ser menys brillant té una mida aparent també més petita, amb la qual cosa la seva lluminositat superficial és semblant. La seva forma és allargassada. (Figura 7).

### **M52 (Cassiopeia; Mag: 5.0; Dist: 5000 anys llum)**

Es tracta d'un cúmul obert situat a la constel·lació de Cassiopeia, quasi a la frontera amb Cepheus. Té al voltant de 150 membres i mostra una forma molt esfèrica. (Figura 8).

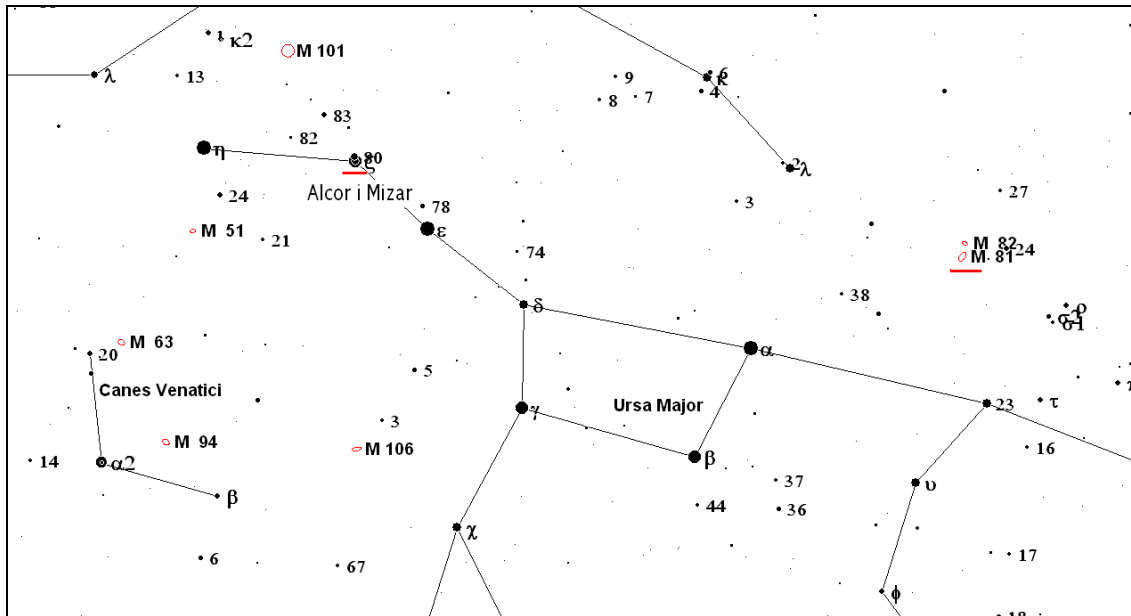
### **$\delta$ Cep (Cepheus; Mag: 3.5/4.4 – 7.5; Dist: 890 anys llum)**

Aquest sistema doble està format per dues estrelles separades 41", fàcilment observables amb qualsevol telescopi. El component principal de  $\delta$  Cep és una estrella variable que dona nom a les *cefeïdes*, un tipus de variables que es caracteritzen per tenir un període de variabilitat que depèn de la seva brillantor. En el cas de  $\delta$  Cep, la brillantor varia entre la magnitud 3.5 i la 4.4. (Figura 8).

### **$\nu$ Dra (Draco; Mag: 4.9 – 4.9; Dist: 100 anys llum)**

Tot i ser difícil de localitzar per la seva feble brillantor, aquest sistema binari format per dues estrelles blanques quasi idèntiques i separades 62" és un dels més fàcils de separar, inclús amb un simples binocles. Hem de buscar-lo una mica per sota d'Ursa Minor (Figura 9).





**Alcor i Mizar**

**M81 i M82**

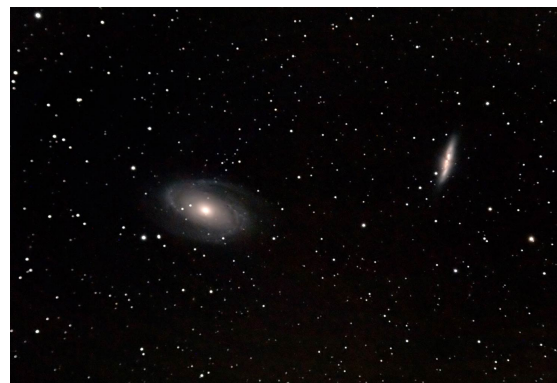
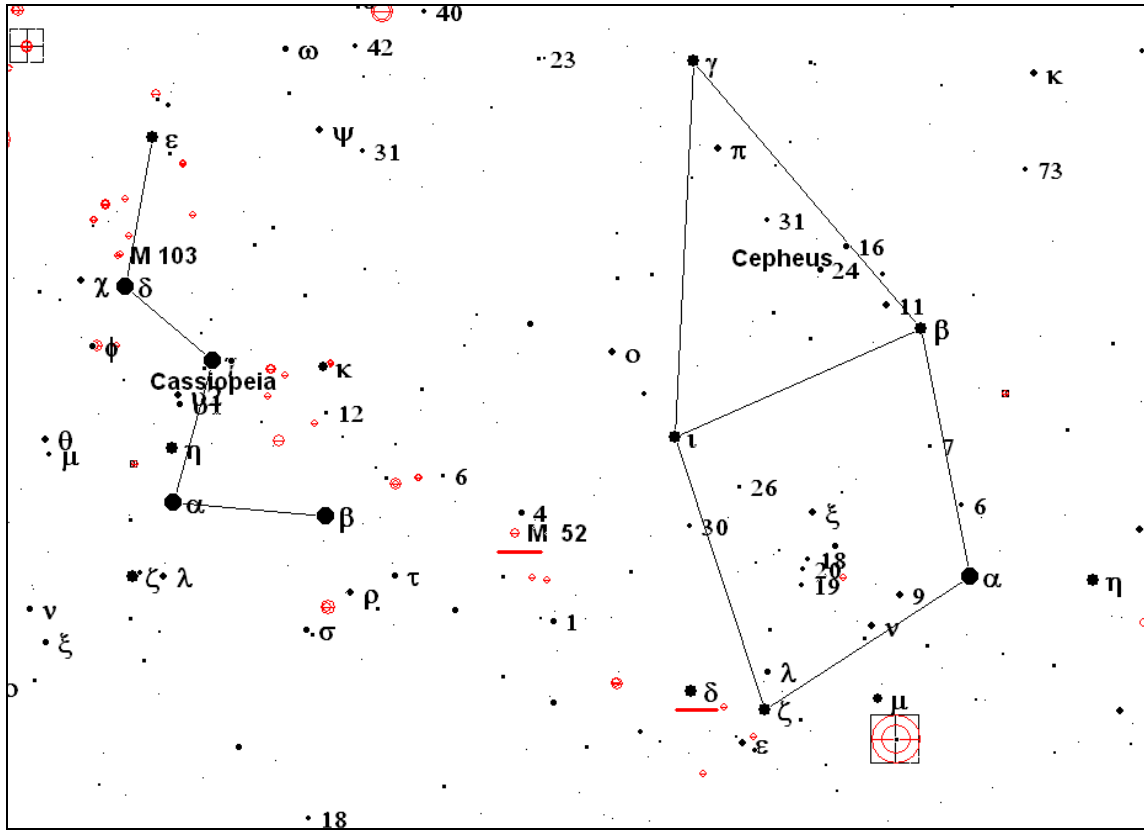


Figura 7: Localització i aspecte de l'estrella doble Alcor i Mizar i de les dues galàxies M81 i M82.



M52



$\delta$  Cep

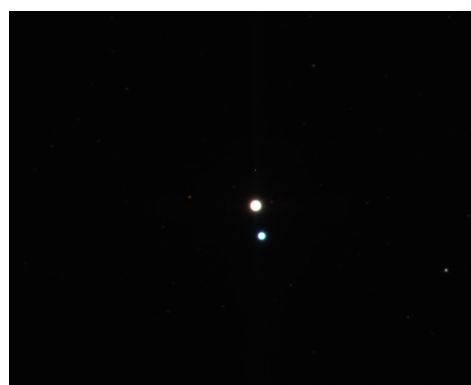
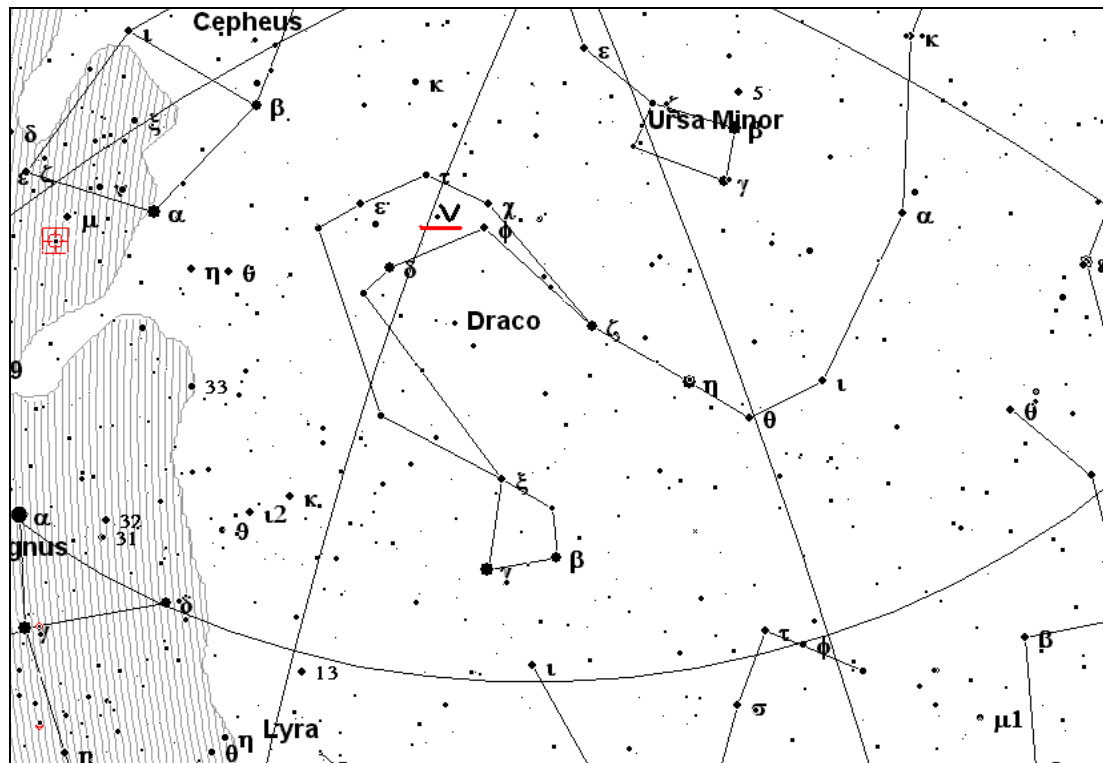


Figura 8: Localització i aspecte del cúmul M52 i l'estrella doble  $\delta$  Cep.



ν Dra



Figura 9: Localització i aspecte de l'estrella doble ν Dra.

## El cel de primavera

El cel de primavera (Figura 10) està dominat per la constel·lació de Leo, el lleó, on brilla l'estrella Regulus. A partir de Leo podem identificar altres constel·lacions. Prolongant la seva cua trobem Arcturus, una estrella ataronjada que pertany a la constel·lació de Bootes. Una altra forma de trobar Arcturus és prolongant l'extrem del *carro*, tal i com es mostra a la mateixa Figura 10. Una mica més enllà de Bootes podem veure un grupet d'estrelles en forma de "U" que formen la constel·lació de la Corona Boreal i un petit trapezi corresponent a Hercules, tot just sortint per l'horitzó est.

Al sud de Bootes hi ha Spica, l'estrella més brillant de la constel·lació de Virgo, mentre que per sota de Leo trobem les febles estrelles que formen les constel·lacions de Corvus, Crater, Sextans i l'Hydra.

Si mirem a l'est de Leo trobarem la constel·lació de Cancer. I a primera hora de la nit encara serem capaços de veure les constel·lacions de Geminis i l'Auriga abans d'amagar-se per l'oest.

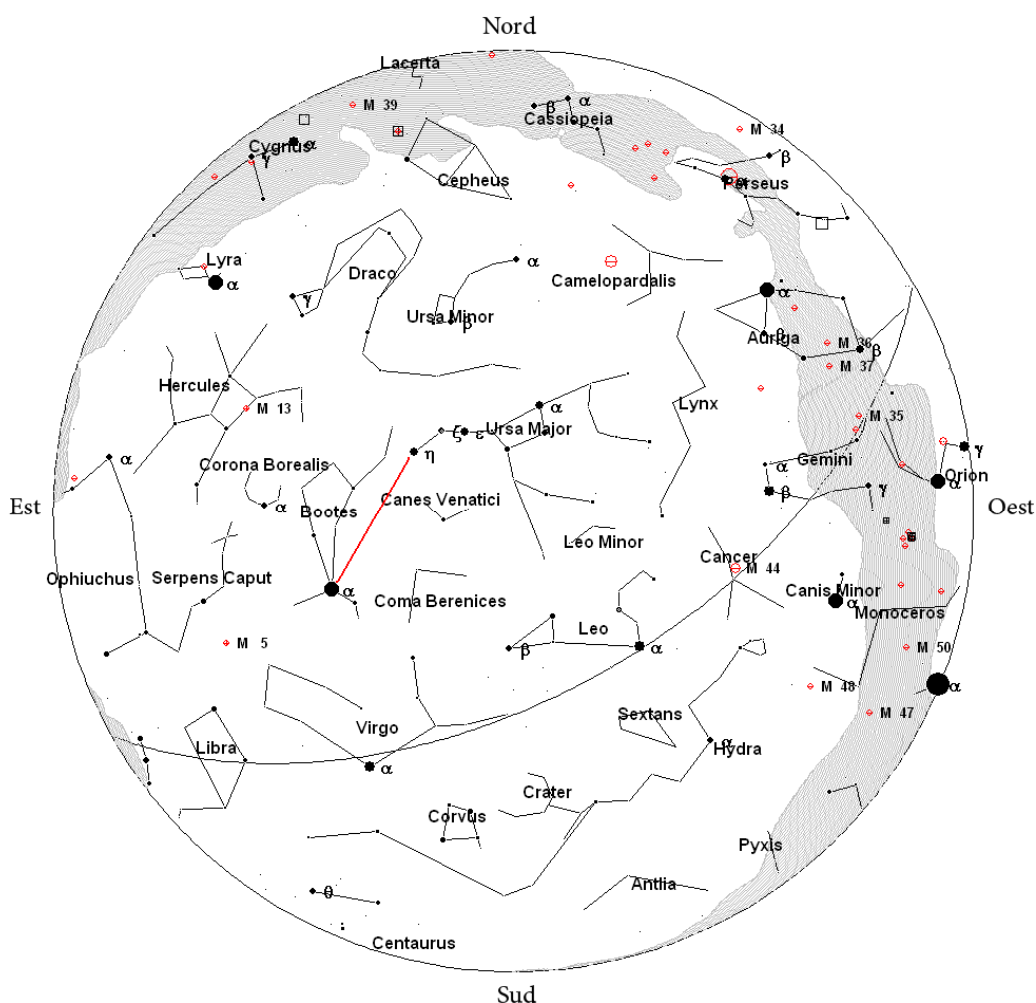


Figura 10: El cel de primavera. Es mostra la localització d'Arcturus a partir del *carro*.



### **Objectes destacables**

#### **$\iota$ Cnc (Cancer; Mag: 4.5 – 6.5; Dist: 190 anys llum)**

Aquesta estrella doble situada al nord de la constel·lació de Cancer està formada per estrelles de magnitud 4.5 i 6.5 separades 30", de colors groc i blau, respectivament (Figura 11).

#### **El Pessebre -M44- (Cancer; Mag: 3.1; Dist: 550 anys llum)**

M44 és un cúmul obert situat a la constel·lació del Cancer que es pot veure a simple vista. Amb un telescopi podem arribar a veure més de 100 estrelles repartides per una àrea més de quatre vegades la de la Lluna. Per aquesta gran extensió és un objecte molt recomanable per ser observat amb binocles (Figura 11).

#### **$\gamma$ Leo (Leo; Mag: 2.2-3.5; Dist: 150 anys llum)**

Es tracta d'una estrella doble amb una separació de només 4.3", de manera que necessitem unes bones condicions d'observació per poder-la distingir. Tots dos components són de color groc (Figura 12).

#### **$\alpha$ CVn (Canes Venatici; Mag: 2.9-5.4; Dist: 130 anys llum)**

Aquesta estrella, anomenada Cor Caroli (el Cor de Carles) constitueix un sistema doble amb components de magnituds 2.9 i 5.4, ambdós de color blanc. La seva separació és de 19.5" (Figura 13).

#### **M51 (Canes Venatici; Mag: 8.6; Dist: 16 milions d'anys llum)**

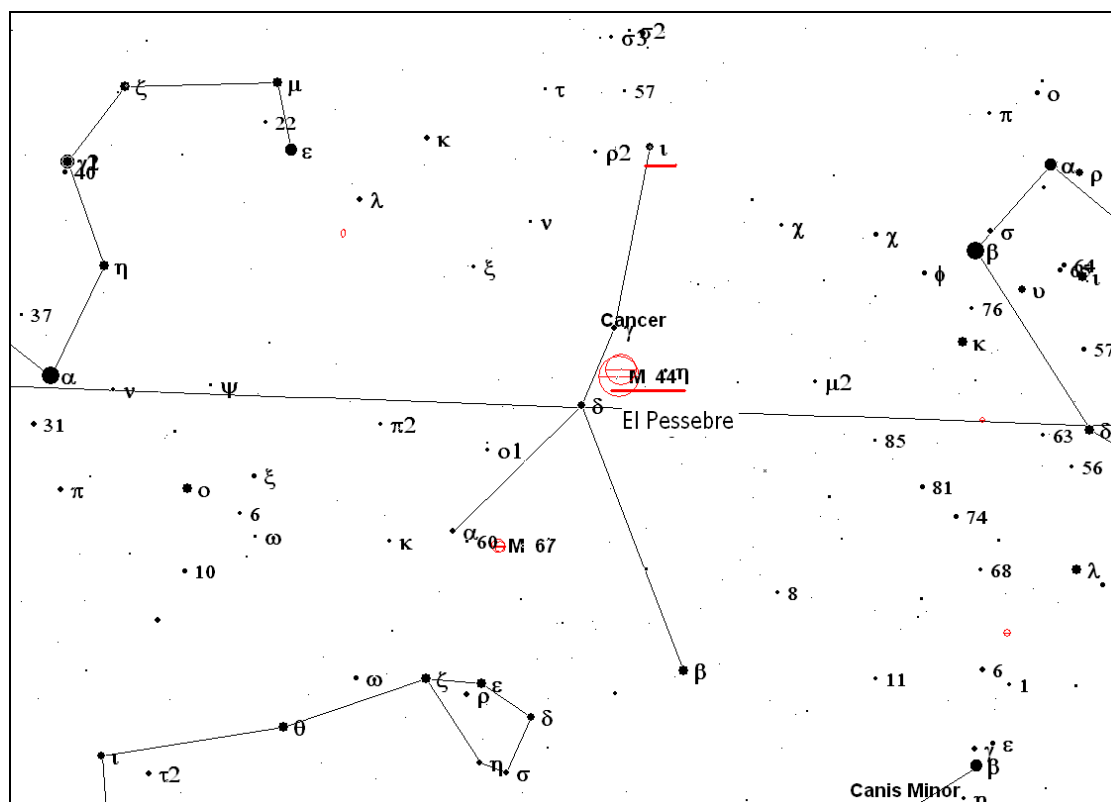
Aquesta galàxia és un objecte difícil d'observar i necessitem unes bones condicions del cel per poder-la veure. Per trobar-la heu de buscar una mica al sud de la darrera estrella del *mànec* del *carro*. Amb un telescopi de com a mínim 15 cm de diàmetre i una bona nit podreu distingir la seva estructura espiral. Té una galàxia satèl·lit a l'extrem d'un dels braços espirals (Figura 13).

#### **M3 (Canes Venatici; Mag: 6.2; Dist: 31000 anys llum)**

Podem trobar aquest cúmul globular a mig camí entre Arcturus i l'estrella més brillant de la constel·lació de Canes Venatici. És el segon cúmul globular més brillant de l'hemisferi Nord, amb un nucli molt uniforme (Figura 13).

### $\epsilon$ Boo (Bootes; Mag: 2.5-5.0; Dist 200 anys llum)

Troblem aquesta brillant estrella doble al nord-est d'Arcturus. Està formada per una parella d'estrelles de magnituds 2.5 i 5.0 separades 3" i de colors groc-taronja i blanc-blau. Degut a la poca separació dels dos components hem de tenir unes bones condicions d'observació per poder-los distingir (Figura 13).



M44 (El Pessebre)

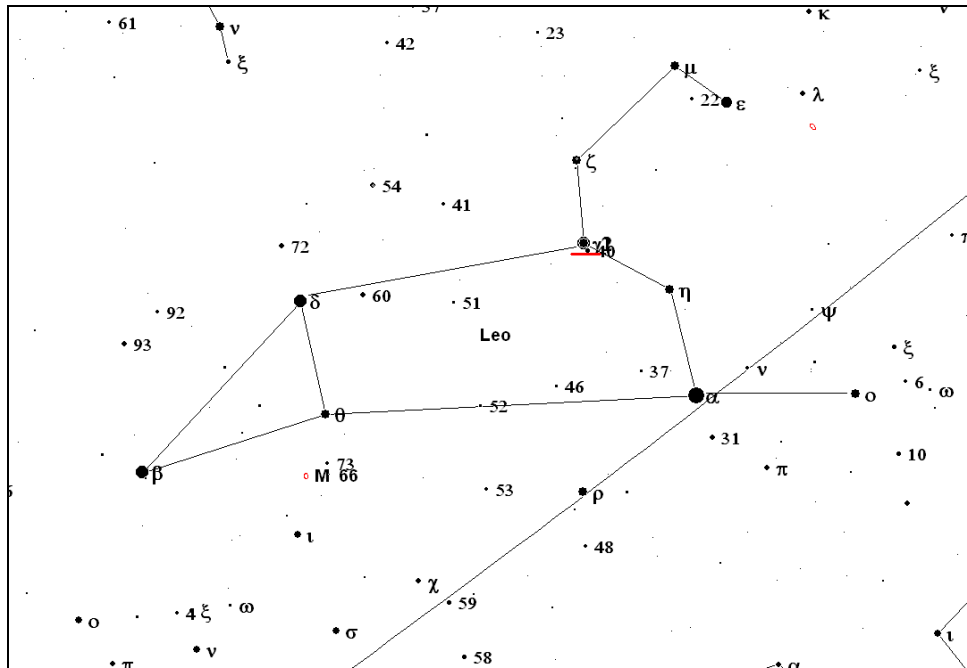


$\iota$  Cnc



Figura 11: Localització i aspecte del cúmul M44 i l'estrella doble  $\iota$  Cnc.





$\gamma$  Leo

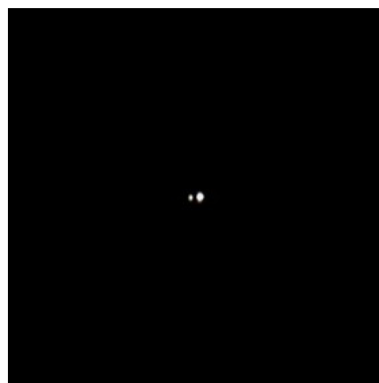
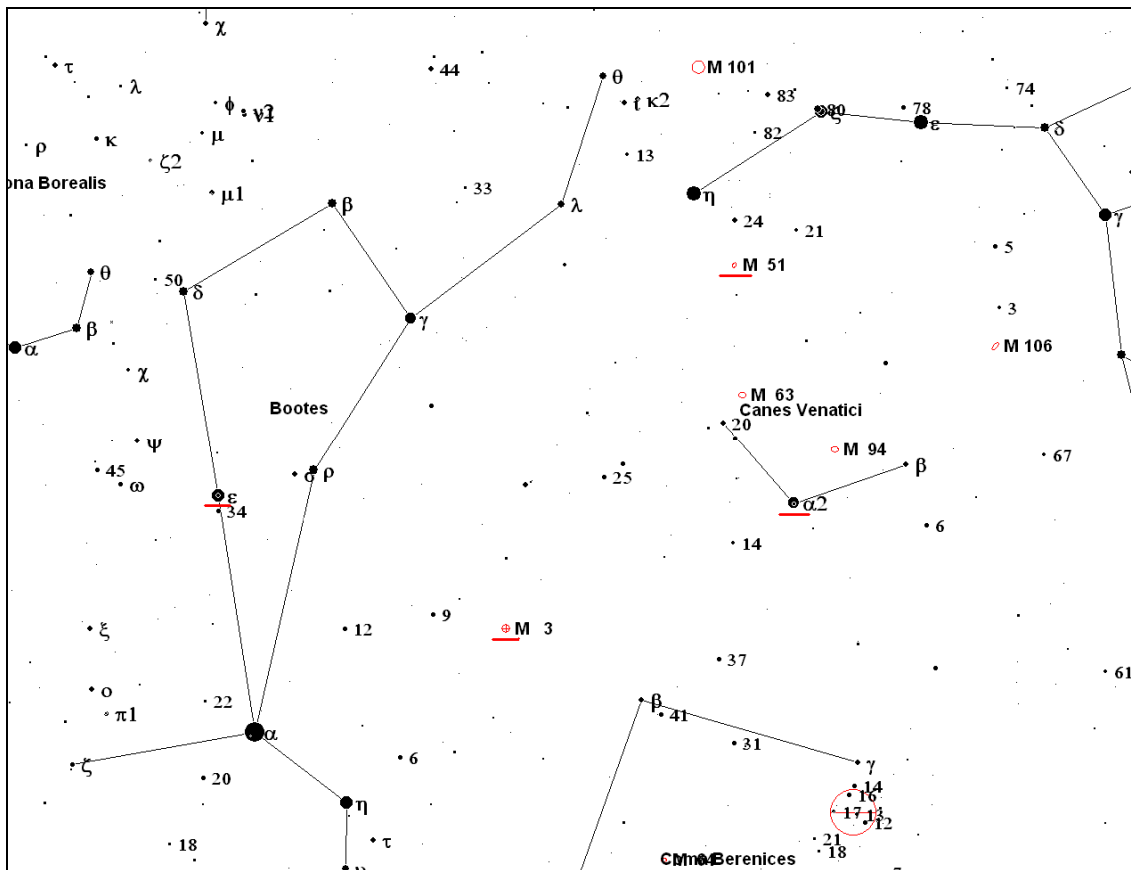


Figura 12: Localització i aspecte de l'estrella doble  $\gamma$  Leo.



$\epsilon$  Boo

M3

M51

$\alpha$  CnV



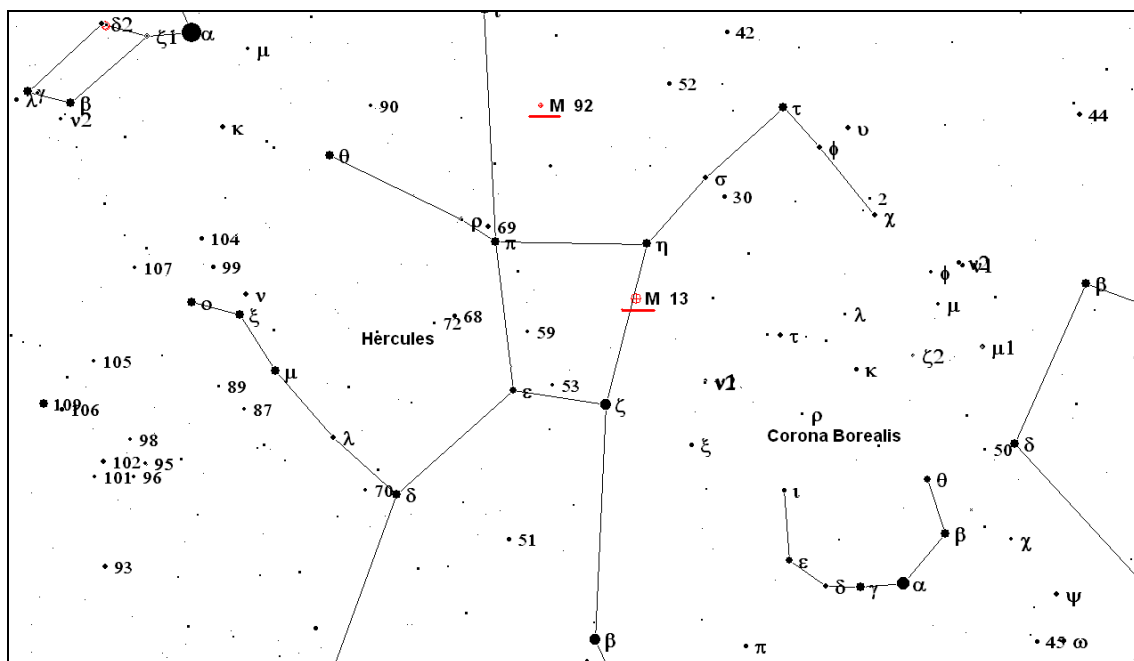
Figura 13: Localització i aspecte de les estrelles dobles  $\epsilon$  Boo i  $\alpha$  CnV, del cúmul globular M3 i de la galàxia M51.

**M13 (Hercules; Mag: 5.8; Dist: 24000 anys llum)**

Cúmulo globular fàcil de trobar a la línia que uneix les dues estrelles més occidentals del quadrat d'Hercules. És un objecte molt espectacular amb un petit telescopi. (Figura 11).

**M92 (Hercules; Mag: 6.3; Dist: 26000 anys llum)**

Aquest cúmul globular es troba al nord-est del quadrat format per les estrelles més brillants d'Hercules. És més petit però també més dens que M13. Per a la seva observació millor disposar d'un petit telescopi.



**M92**

**M13**



Figura 14: Localització i aspecte dels cúmuls globulars M92 i M13.



## El cel d'estiu

La millor manera d'orientar-nos al cel d'estiu és localitzar les tres estrelles que formen l'anomenat *triangle d'estiu*: Vega, a la constel·lació de la Lyra; Deneb, a la del Cygne; i Altair, a la de l'Aquila (Figura 15). La Via Làctea, una franja nebulosa formada en realitat per miríades d'estrelles que formen el pla de la nostra galàxia, creua les tres constel·lacions esmentades.

En aquesta època, just a sobre de l'horitzó sud podem reconèixer la constel·lació de Scorpius, i una mica a la seva esquerra Sagitarius, amb la seva característica forma de *tetera* (Figura 18). Precisament en aquesta direcció del cel es troba el centre de la Via Làctia (Figura 16), la qual cosa fa que estigui poblada per nombroses nebuloses i cúmuls estel·lars, que es poden observar amb petits instruments.

Altres constel·lacions estivals fàcils d'identificar són Delphinus i la Sagita, ambdues situades entre Cignus i l'Aquila; i Capricornus, sota del triangle d'estiu.

A més, a primera hora de la nit encara podrem gaudir d'algunes constel·lacions pròpies de la primavera, com Hercules, Libra o Bootes.

### Objectes destacables

#### **ε Lyr (Lyra; Mag: 1.2 – 1.1; Dist: 160 anys llum)**

Aquest sistema múltiple està format per 4 estrelles agrupades en dues parelles. D'aquí que també sigui coneguda com *dobte-dobte*. Una primera ullada amb uns binocles ens revela dues estrelles blanques quasi idèntiques separades 208". Però si l'observem amb un instrument més potent, veurem que cada una d'aquestes estrelles és realment un sistema binari molt estret (separacions de 2.6" i 2.3", respectivament) orientats perpendicularment un respecte de l'altre. (Figura 17).

#### **Albireo (Cygnus; Mag: 3.1 – 5.1; Dist: 390 anys llum)**

És l'estrella més al sud de la *creu del Cigne*. Pel contrast de colors, Albireo és una de les estrelles dobles més maques del cel. El component principal és de color groc, mentre que la secundària és de color blau. Estan separades 34". L'observació d'Albireo demostra clarament que no totes les estrelles són del mateix color. (Figura 17).

#### **M57 (Lyra; Mag: 8.8; Dist: 2300 anys llum)**

Coneguda també com a *nebulosa anular de la Lira*, es tracta d'una nebulosa planetària – potser la més coneguda i estudiada - que podem trobar entre les estrelles β i γ de la Lyra (Figura 17). Amb uns binocles se'ns mostra amb l'aspecte d'una estrella desenfocada, mentre que amb petits telescopis podem apreciar la seva estructura anular.

### M27 (Vulpecula; Mag: 7.5; Dist: 1360 anys llum)

M27, també coneguda com *Dumb-bell* per la seva forma de campana, és la nebulosa planetària més fàcil d'observar. La trobarem a la constel·lació de Vulpecula, al sud de Cygnus (Figura 17). Es mostra com una nebulositat força brillant, si bé és necessari l'ús d'instruments per poder-la veure.

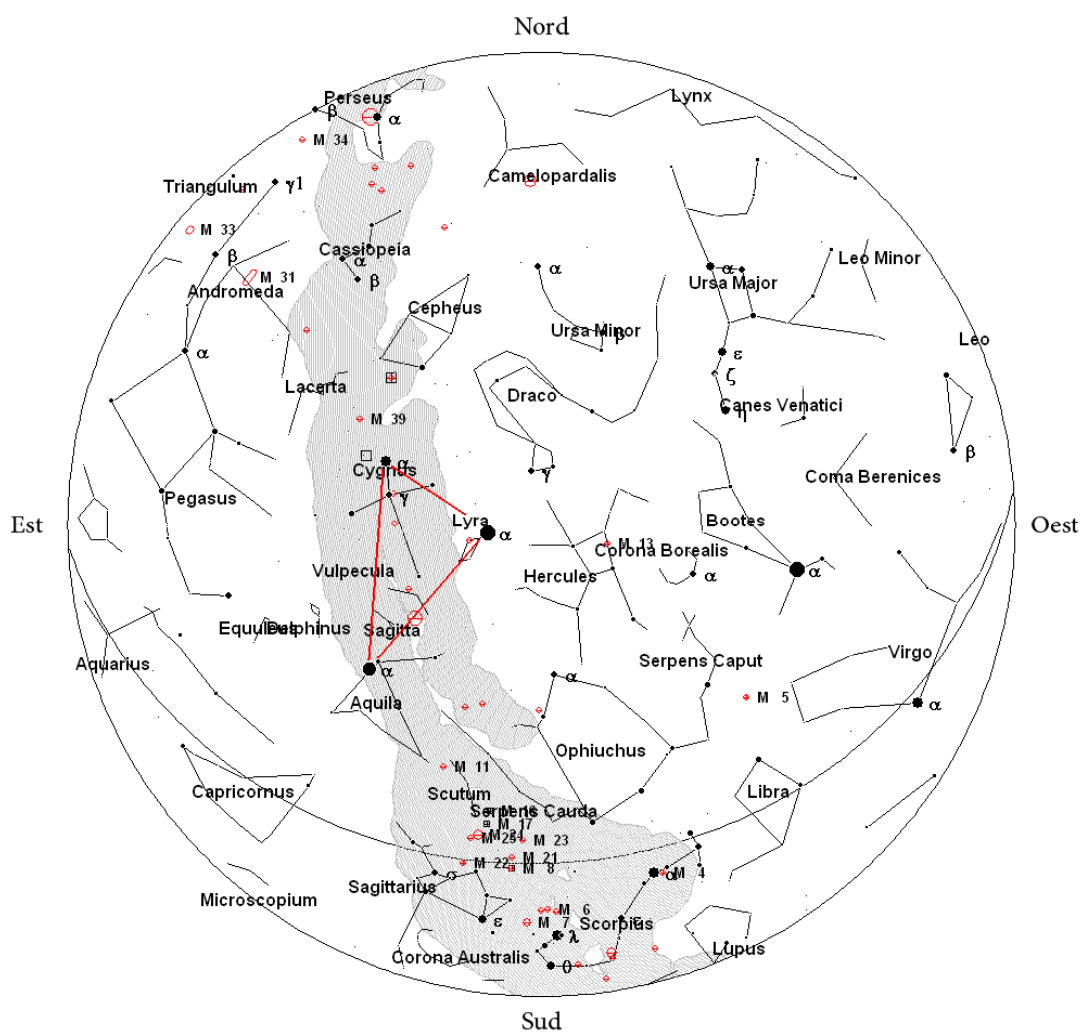


Figura 15: El cel a l'estiu, amb el triangle format per les estrelles Vega, Deneb i Altair.





Figura 16: Zona de la Via Làctia a la constel·lació de Sagittarius (Foto: E. Herrero).

### **$\beta$ Sco (Scorpius; Mag: 2.6 - 4.9; Dist: 530 anys llum)**

Sistema doble format per dues estrelles blaves separades 14". La trobem a la *pinça* de l'escorpi. (Figura 18).

### **M4 (Scorpius; Mag: 7.1; Dist: 7200 anys llum)**

Aquest cúmul globular és fàcilment observable una mica a l'oest de l'estrella Antares, la més brillant de la constel·lació de Scorpius (Figura 18). Com que es troba relativament a prop de nosaltres, qualsevol instrument ens permet distingir les seves estrelles individualment.

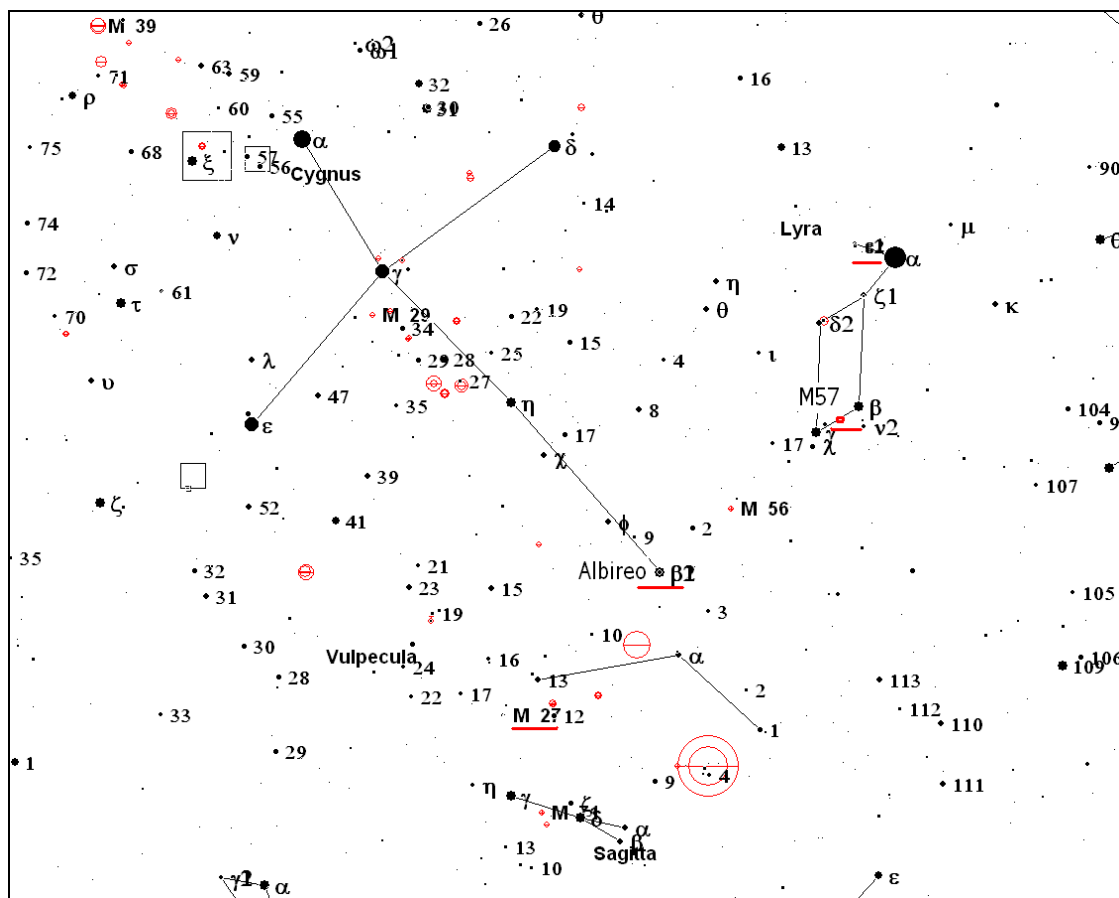
### **M6 (Scorpius; Mag: 4.2; Dist: 1600 anys llum)**

Situat a la constel·lació de Scorpius, quasi en la direcció del centre de la Via Làctia, M6 és un cúmul obert conegut com *La Papallona* (Figura 18). Dels centenars d'estrelles que podem veure amb un petit telescopi, només un centenar pertanyen realment al cúmul.

### **M7 (Scorpius; Mag: 3.3; Dist: 800 anys llum)**

M7 és un cúmul visible a simple vista situat a la constel·lació de Scorpius (Figura 18). Per la seva gran extensió el més recomanable és observar-lo amb binocles, la qual cosa ens permetrà a més gaudir de la rica zona de cel on es troba, plena de nebuloses i altres cúmuls.





M27

Albireo

M57

$\epsilon$  Lyr



Figura 17: Localització i aspecte de les nebuloses planetàries M27 i M57 i de les estrelles dobles  $\beta$  Cyg i  $\epsilon$  Lyr.



**M8 (Sagittarius; Mag: 6.0; Dist: 4100 anys llum)**

Coneguda com a *nebulosa llacuna*, M8 és visible fins i tot a simple vista a la constel·lació de Sagittarius, molt a prop del centre galàctic (Figura 18). En realitat es tracta d'un cúmul estel·lar més una nebulosa, que se'ns mostrarà en tot el seu esplendor amb qualsevol petit instrument, en especial uns simples binocles que ens permetin observar la nebulosa tota sencera.

**M20 (Sagittarius; Mag: 6.3; Dist: 7600 anys llum)**

M20 és també coneguda com a *nebulosa trifida*. Tot i tractar-se d'un objecte molt conegut, no és del tot fàcil d'observar, per la seva gran extensió i baixa brillantor superficial. La localitzarem una mica al nord de M8 (Figura 18). El millor és fer servir uns binocles, amb els quals podrem intuir l'estructura amb tres lòbuls que dona nom a M20.

**M23 (Sagittarius; Mag: 6.9 ; Dist: 2150 anys llum)**

Aquest cúmul obert de la constel·lació de Sagittarius consta d'uns 150 membres distribuïts en un àrea semblant a la de la Lluna plena. (Figura 18).

**M17 (Sagittarius; Mag: 6.0; Dist: 5500 anys llum)**

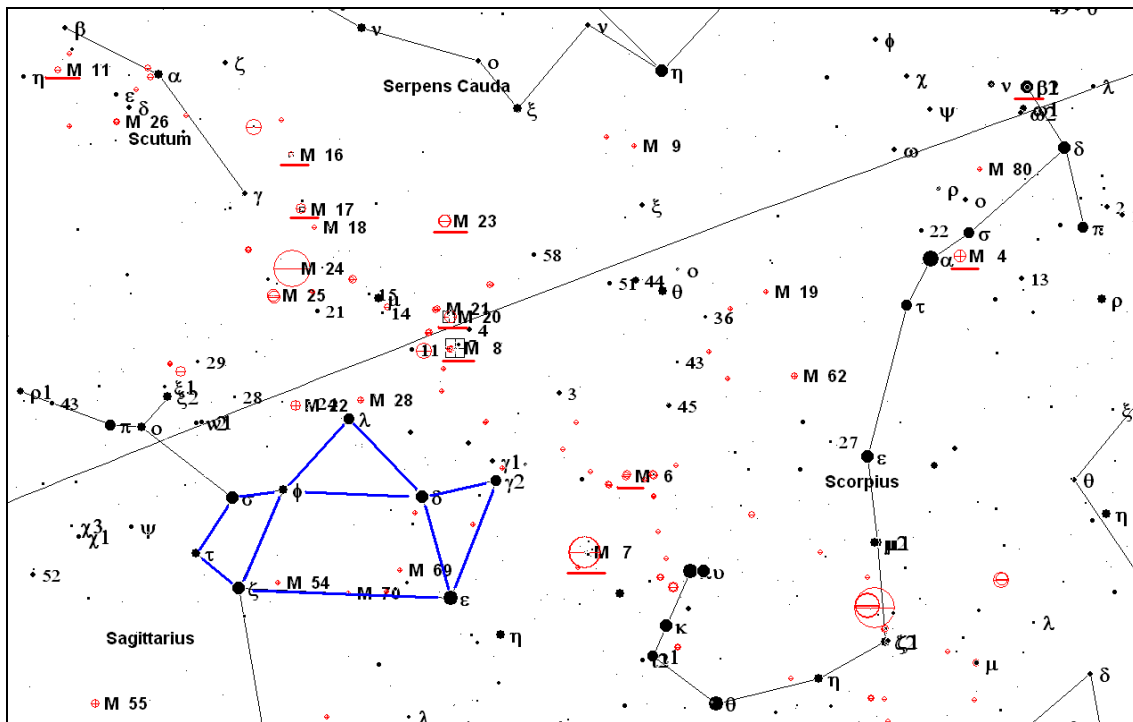
M17, també coneguda com a *nebulosa Omega*, és la nebulosa més brillant que podem observar des de les nostres latituds tret de la Nebulosa d'Orió. La trobem al nord de Sagittarius (Figura 18). Qualsevol petit instrument ens permet observar la seva zona més brillant, en forma de barra.

**M16 (Serpens; Mag: 6.0; Dist: 7000 anys llum)**

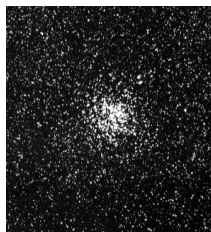
Es tracta d'un cúmul obert envoltat d'una nebulositat, anomenada *nebulosa de l'Àliga*. El trobem a una zona molt poblada d'estrelles, a prop de la Via Làctia (Figura 18). Amb un petit telescopi veurem el cúmul estel·lar, amb prop d'un centenar d'estrelles i dos nuclis diferenciats, envoltat d'una nebulositat.

**M11 (Scutum; Mag: 6.3; Dist: 6200 anys llum)**

M11 és un cúmul obert a la petita constel·lació de Scutum, en una zona del cel sense estrelles brillants al sud-oest d'Altair. Conté mig miler d'estrelles (Figura 18).



**M11**



**M16**



**M17**



**M23**



**$\beta$  Sco**



**M20**



**M8**



**M7**



**M6**



**M4**



Figura 18: Localització i aspecte de diversos objectes a la regió Scorpius-Sagittarius. En blau es mostra també la figura de la tetera, corresponent a la constel·lació de Sagittarius.

## El cel de tardor

Al cel de tardor hi destaca la constel·lació de Pegasus, el cavall alat. Quasi a sobre del nostre cap trobarem el gran quadrat que forma aquesta constel·lació. Al seu extrem superior esquerre es situa la constel·lació d'Andromeda, on podem trobar la galàxia del mateix nom. Si gaudim d'un cel excepcionalment net i fosc és fins i tot possible observar aquesta galàxia a ull nu com una petit nuvot. A l'est d'Andromeda es troba la constel·lació de Perseus, també fàcil de reconèixer (Figura 19).

Sota de Pegasus és possible identificar algunes estrelles de les constel·lacions d'Aquarius, Piscis i Cetus (la balena), mentre que a l'Est (esquerra) del gran quadrat veurem dues petites constel·lacions amb formes molt característiques: Aries i el Triangle.

Per últim, si mirem a l'oest encara trobarem algunes de les constel·lacions pròpies de l'estiu, com les que formen el triangle d'estiu descrit més amunt.

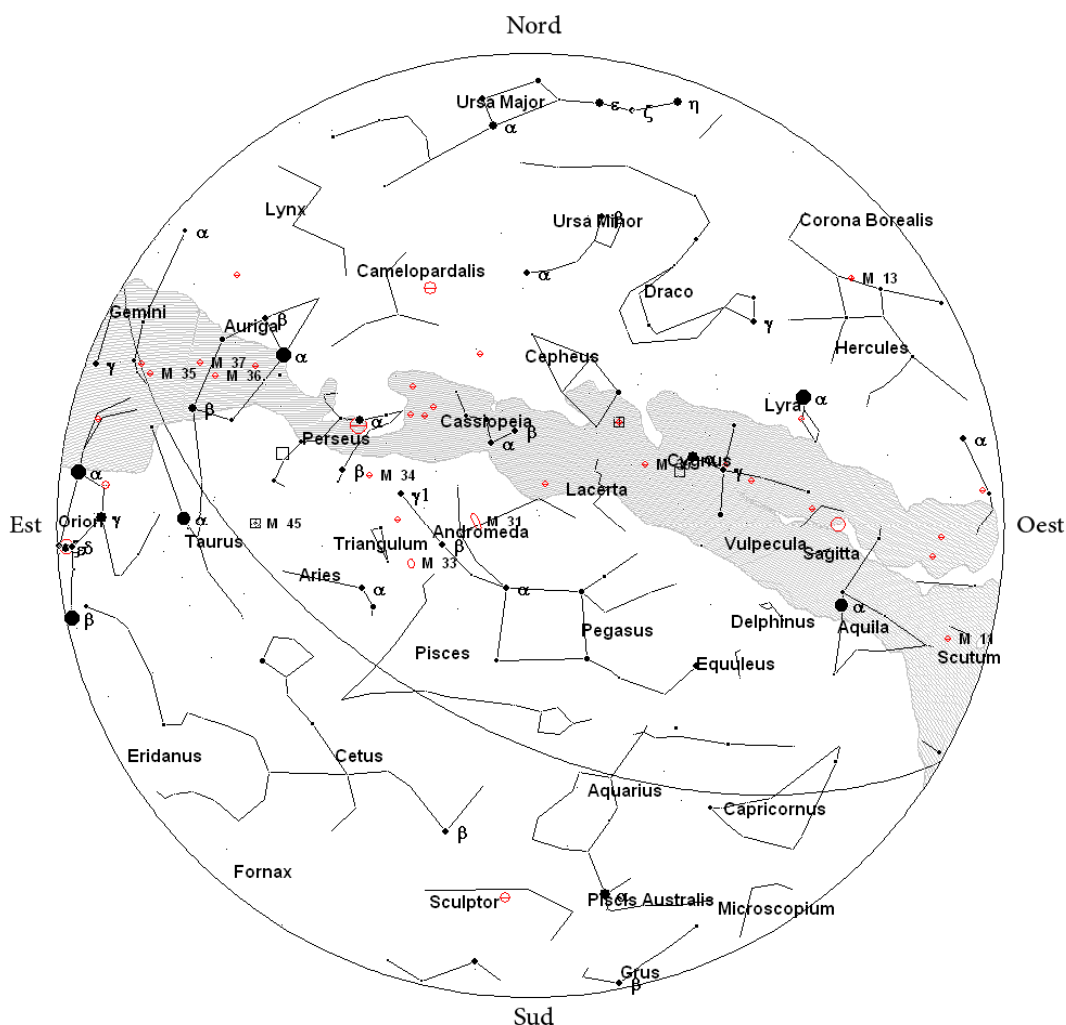


Figura 19: El cel a la tardor.

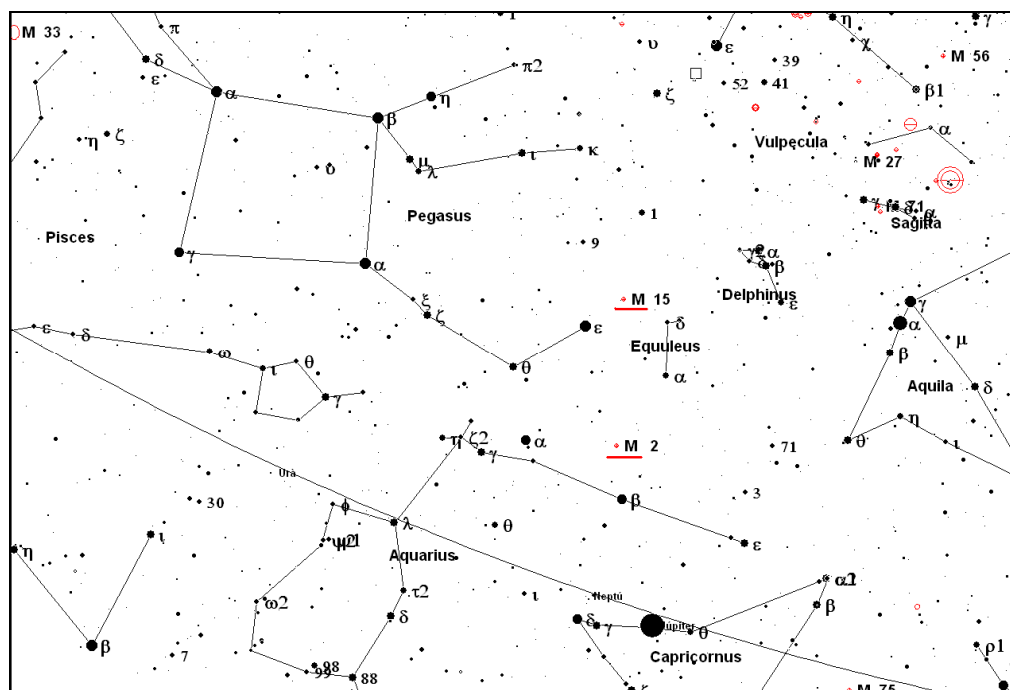
## Objectes destacables

### M2 (Aquarius; Mag: 6.5; Dist: 38000 d'anys llum)

M2 és un brillant cúmul globular no massa fàcil de localitzar, perquè no té cap estrella brillant a prop seu (Figura 20). Té un nucli molt lluminós que es difumina ràpidament.

### M15 (Pegasus; Mag: 6.3; Dist: 34000 anys llum)

Aquest cúmul globular situat a aproximadament  $4^\circ$  de l'estrella  $\epsilon$  Peg (Figura 20) destaca per tenir un petit nucli brillant i compacte envoltat d'un halo molt més difús.



M 2

M 15



Figura 20: Localització i aspecte dels cúmuls globulars M2 i M15.





### **Galàxia d'Andromeda –M31- (Andromeda; Mag: 4.1; Dist: 2.2 milions d'anys llum)**

Es tracta de la galàxia més fàcilment visible del firmament. Situada a més de 2 milions d'anys llum de la Terra, és una galàxia molt similar a la nostra. Si gaudim d'un cel fosc podrem veure-la fins i tot a simple vista. Amb un petit telescopi l'observem con un petit núvol amb una clara condensació central. Per la seva gran extensió és un objecte molt adequat per observar amb uns binocles, si bé un telescopi ens permetrà gaudir de més detalls, inclosa l'estructura espiral del seu disc. Al sud del nucli de M31 trobem M32, una galàxia més feble de magnitud 8.1. Ambdues es localitzen fàcilment al nord-est del quadrat de Pegasus (Figura 21).

### **Galàxia del Triangle -M33- (Triangulum; Mag: 5.7; Dist: 2.3 milions d'anys llum)**

Tot i la seva magnitud brillant, per la seva gran extensió (semblant a la Lluna plena) no és un objecte fàcilment observable amb telescopis. Gaudirem més observant-lo amb uns binocles, amb els quals podrem distingir el nucli de la galàxia, més brillant, i el disc molt més difús (Figura 21).

### **$\gamma$ And (Andromeda; Mag: 2.3-5.1; Dist: 350 anys llum)**

$\gamma$  And és una estrella doble amb components de color vermellós (la principal) i blau (la secundària) separades 10". És la darrera estrella d'Andromeda de les que semblen sortir del vèrtex nord-est del quadrat de Pegasus, just al nord del Triangulum (Figura 21).

### **$\gamma$ Ari (Aries; Mag: 4.8-4.8; Dist: 160 anys llum)**

Aquesta estrella doble està formada per dues estrelles blanquinoses quasi idèntiques separades poc menys de 8". És per tant fàcilment observable amb petits telescopis. La trobem sota de les dues estrelles més brillants de la constel·lació (Figura 22).

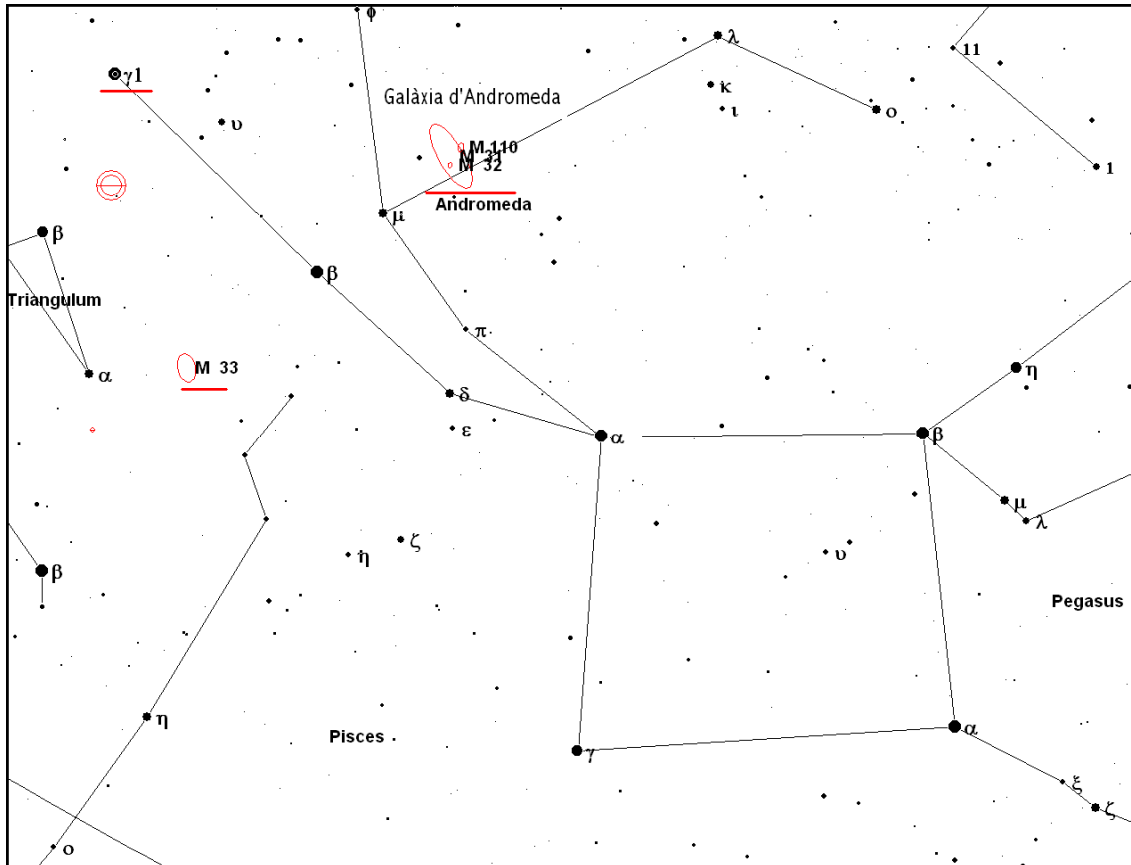
### **M 34 (Perseus; Mag: 5.3; Dist: 1400 anys llum)**

Aquest cúmul obert format per uns 60 membres destaca en un camp molt ric d'estrelles, al bell mig de la Via Làctia. Es troba una mica a l'oest de l'estrella Algol - $\beta$  Per- (Figura 23).

### **Doble cúmul de Perseus (Perseus; Mag: 3.8 – 4.0; Dist: 10000 anys llum)**

Es tracta d'una parella de cúmuls oberts situats entre les constel·lacions de Cassiopeia i Perseus (Figura 23). Amb un petit telescopi podrem observar ambdós cúmuls, formats per alguns centenars d'estrelles.





$\gamma$  And



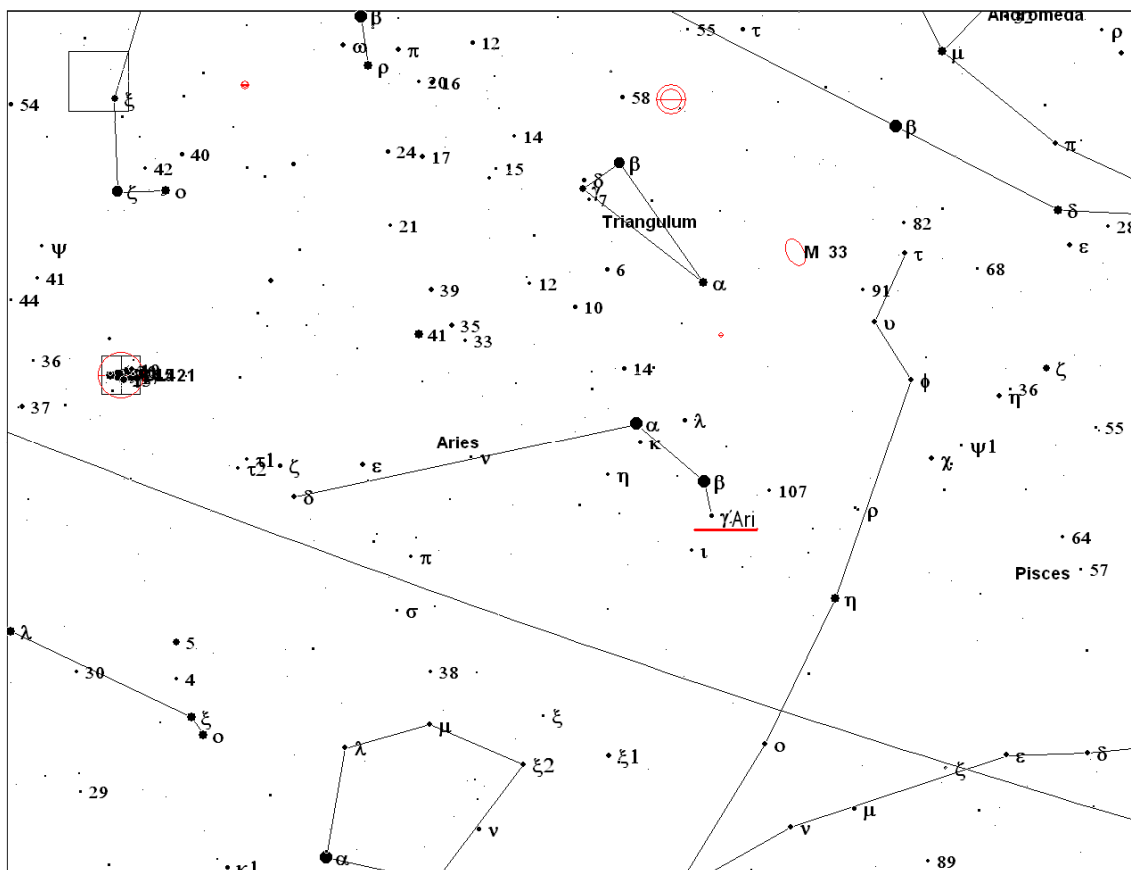
M 33 (Gal. Triangle)



M 31 (Gal. Andromeda)



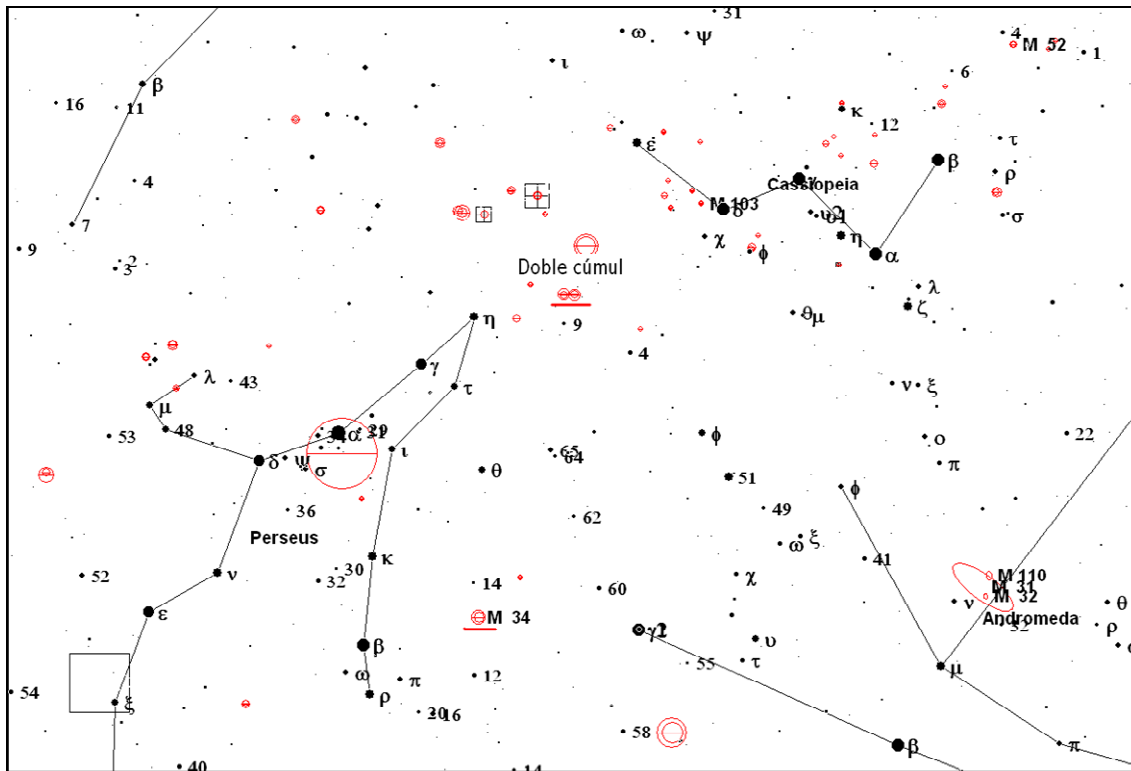
Figura 21: Localització i aspecte de  $\gamma$  And, M 33 i M 31.



$\gamma$  Ari



Figura 22: Localització i aspecte de l'estrella doble  $\gamma$  Ari.



M 34

Doble cúmul de Perseus



Figura 23: Localització i aspecte de M34 i del doble cúmul de Perseus.



## El cel d'hivern

Per a molts observadors les nits d'hivern ofereixen el cel més espectacular que podem gaudir al llarg de l'any. A la transparència pròpia de les fredes nits hivernals s'afegeix el fet de comptar amb algunes de les estrelles i constel·lacions més destacades del firmament.

Sens dubte el dominador del cel en aquesta època de l'any és Orion, el caçador, que acompanyat dels seus dos gossos (Canis Major i Canis Minor) lluita contra el toro (Taurus). És precisament a la constel·lació del Canis Major on trobem l'estrella més brillant del firmament, Sirius. Per la seva banda Taurus compte amb dos cúmuls estel·lars visibles a simple vista: les Hyades, amb la seva característica forma de "V" i la presència de la rogenca Aldebaran; i una mica més a l'oest el famós cúmul de les Plèiades (Figura 24).

Una mica a l'oest d'Orion, sobre de la seva espatlla esquerra, hi ha la constel·lació de Geminis, amb les dues estrelles bessones Castor i Pollux. Per acabar podem destacar la constel·lació de l'Auriga, situada quasi sobre dels nostres caps al començament de la nit i a on trobarem l'estrella Capella.

### ***Objectes destacables***

#### **Plèiades (Taurus; Mag: 1.3; Dist: 410 anys llum)**

Es tracta possiblement del cúmul obert més famós del cel. Rep diferents noms populars, com *Les 7 Cabretes*. A ull nu podem distingir entre 6 i 8 estrelles, però amb un telescopi són centenars els estels que podem veure. Per la seva gran extensió és recomanable observar-lo amb pocs augments o amb binocles (Figura 25).

#### **Hades (Taurus; Mag: 0.5; Dist: 151 anys llum)**

Aquest cúmul obert el trobem a la "V" de Taurus, al costat d'Aldebaran. Està format per unes 350 estrelles disperses en una gran àrea del cel. Com en el cas de les Plèiades és recomanable observar-lo amb pocs augments o fins i tot amb uns binocles (Figura 25).

#### **Nebulosa d'Orió –M42- (Orion; Mag: 3.1; Dist: 1300 anys llum)**

Aquesta nebulosa és a l'*espasa* de la constel·lació d'Orion. És un dels objectes més famosos i bonics del cel. Dins de la nebulosa principal - M42 - podem veure el *trapezi*, un conjunt de 4 estrelles immers dins del núvol de gas. Una mica al nord de M42 trobem M43 (la Petita Nebulosa d'Orió). Totes dues són regions a on s'estan formant estrelles (Figura 25).

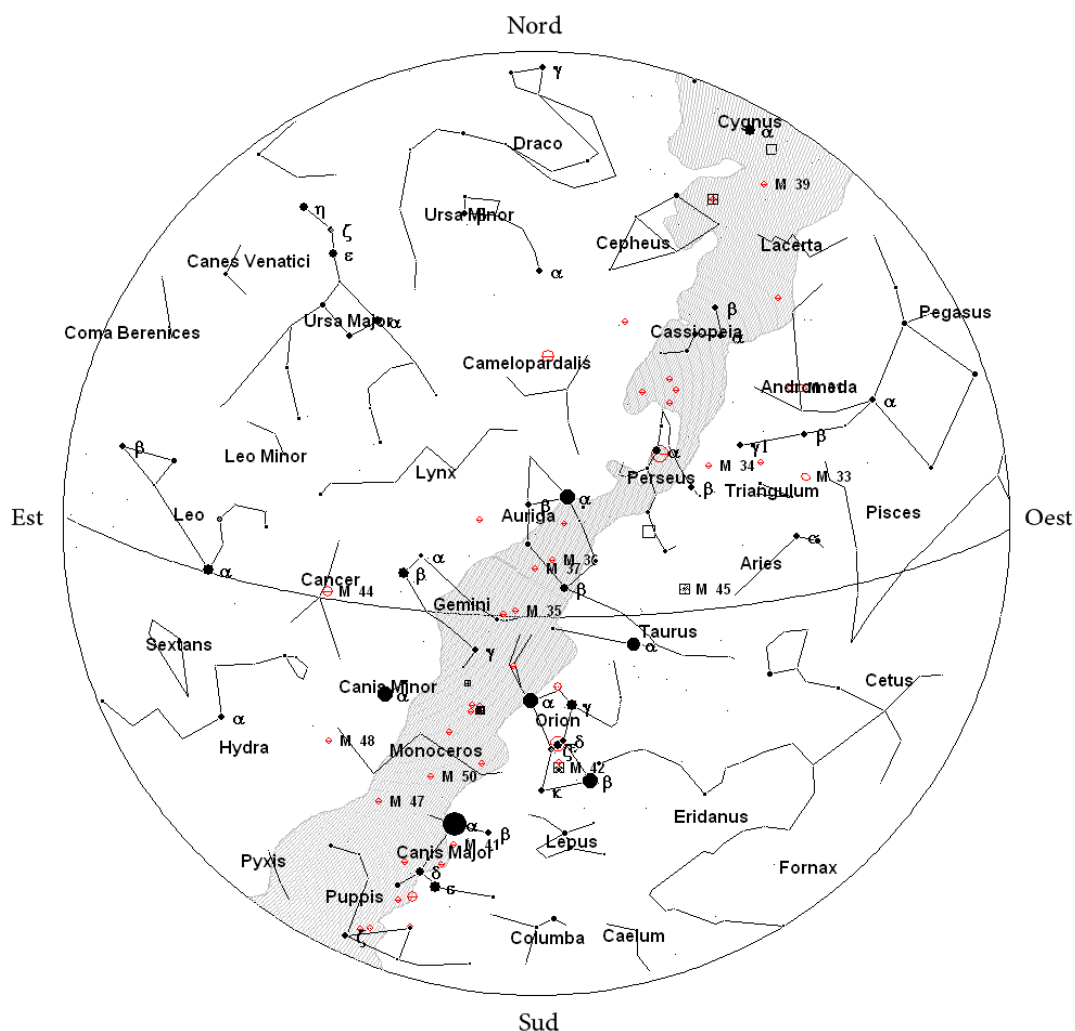


Figura 24: El cel a l'hivern.

### Nebulosa del Cranc -M1- (Taurus; Mag: 8.4; Dist: 6300 anys llum)

La Nebulosa del Cranc són les restes d'una explosió de supernova observada pels xinesos l'any 1054. Amb un telescopi no és un objecte molt espectacular, i es veu com un nuvolet petit i dens, amb una forma lleugerament el·líptica. La trobem al nord-est de les Hyades, molt a prop de l'estrella  $\zeta$  Tau (Figura 26).

### M36 (Auriga; Mag: 6.0; Dist: 4100 anys llum)

Cúmul obert del que amb un petit telescopi podem observar unes 50 estrelles. El trobem entre les estrelles  $\beta$  Tau i  $\theta$  Tau (Figura 26).

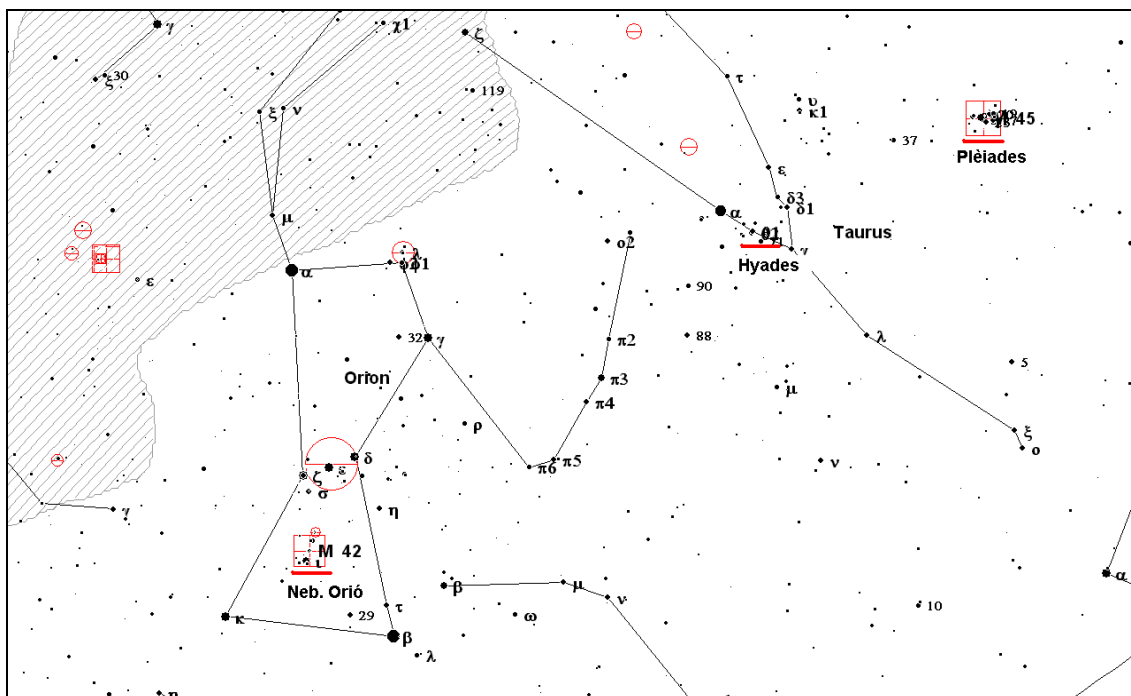


**M37 (Auriga; Mag: 5.6; Dist: 4600 anys llum)**

Aquest bonic cúmul obert està format per més d'un centenar d'estrelles. És a només 3° al sud-est de M36 (Figura 26).

**M38 (Auriga; Mag: 6.4; Dist: 4300 anys llum)**

És el darrer dels 3 *cúmul·ls de l'Auriga*. Es tracta d'un cúmul format per estrelles febles disposades en forma de "P". Amb un telescopi petit podem distingir poc més d'una cinquantena d'estrelles (Figura 26).



**M42 (Nebulosa d'Orió)**

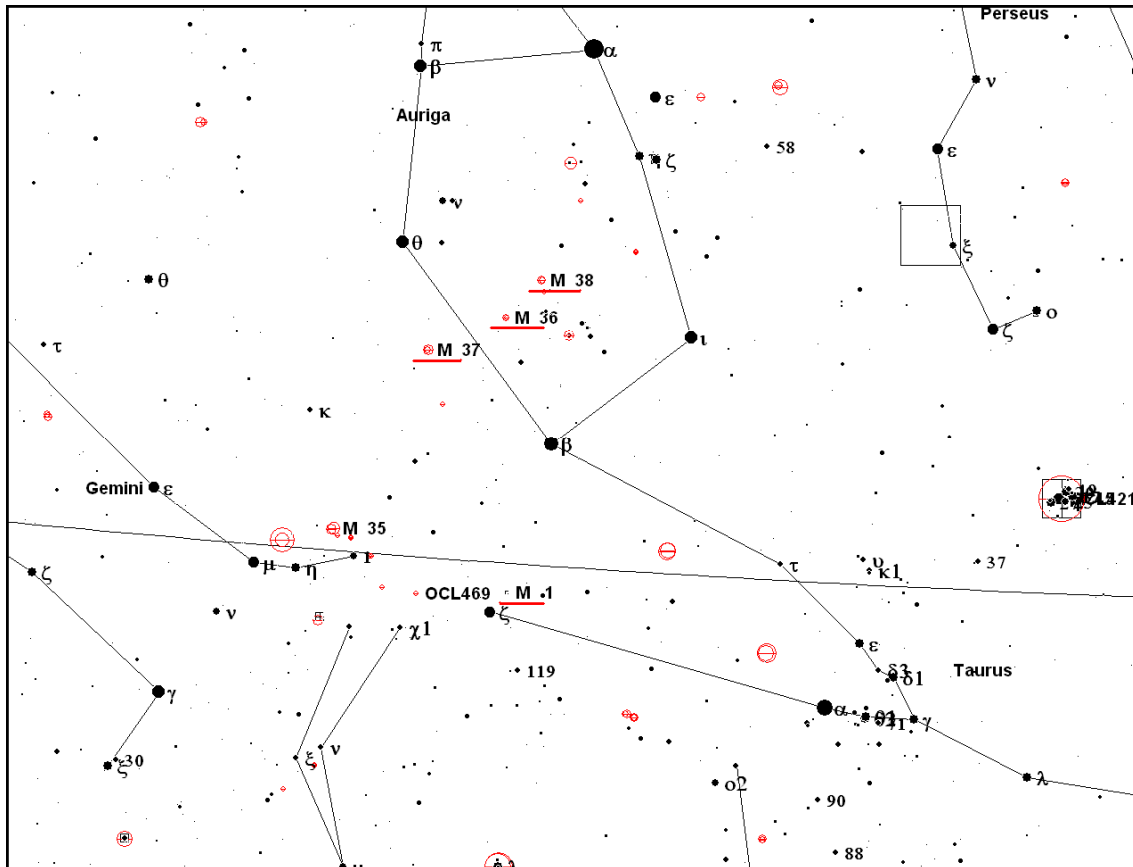
**Hyades**

**Pleiades**



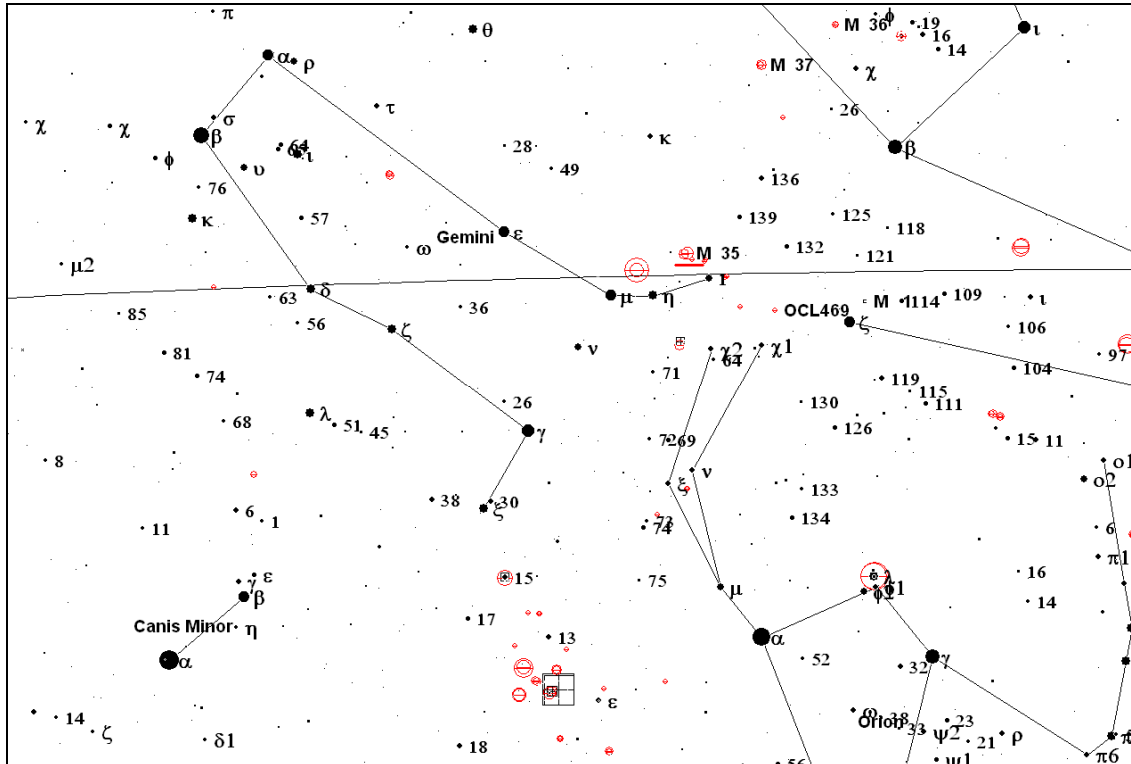
Figura 25: Localització i aspecte de la Nebulosa d'Orió, les Hyades i les Pleiades.





### M35 (Gemini; Mag: 5.1; Dist: 2800 anys llum)

M35 és un cúmul obert format per més de 200 estrelles, visible al costat del peu dret de Gemini. Està considerat un dels cúmuls més bonics del firmament (Figura 27).



### M35



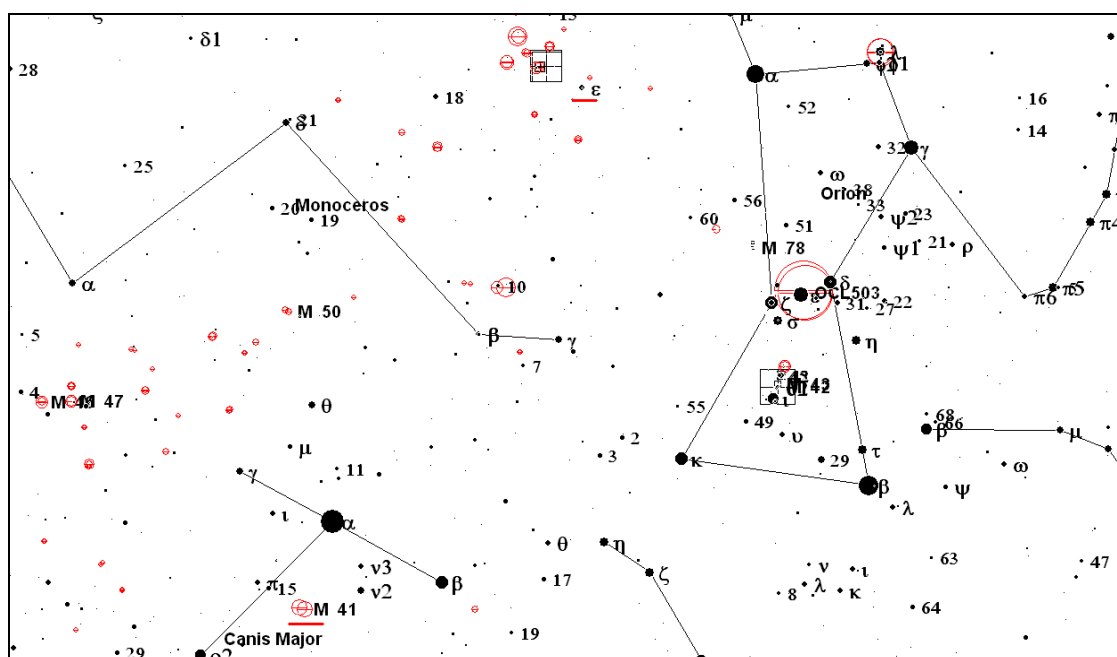
Figura 27: Localització i aspecte del cúmul M35.

### M41 (Canis Major; Mag: 4.5; Dist: 2300 anys llum)

Situat 4° al sud de Sirius, M41 és un cúmul obert format per unes 100 estrelles. Es podria arribar a veure a simple vista en cels molt foscos. Per la seva grandària, és millor observar-lo amb uns binocles, ja que ocupa al cel una extensió superior a la lluna plena. (Figura 28).

### ε Mon (Monoceros; Mag: 4.4 - 6.6; Dist: 128 anys llum)

Estrella doble formada per components de colors blanc i blanc groguenc. Estan separades 12.1". La trobem a l'esquerra d'Orion, al sud-est de Betelgeuse. (Figura 28).



M 41

ε Mon

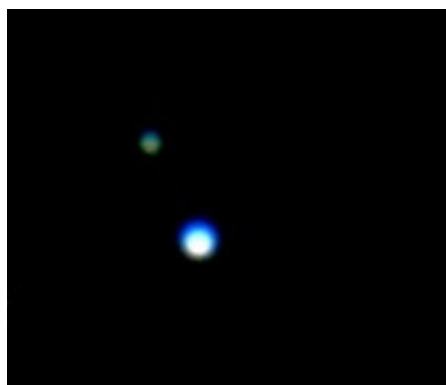


Figura 28: Localització i aspecte del cúmul M41 i de l'estrella doble ε Mon.

## Pluges de meteors

La Terra, en el seu viatge orbital al voltant del Sol, travessa regions de l'espai poblades de petits fragments rocallosos despresos dels cometes. A l'entrar a l'atmosfera terrestre, aquestes petites roques augmenten la seva temperatura pel fregament i brillen fins a desintegrar-se totalment. Vistos des de la superfície terrestre, cada un d'ells constitueix el que coneixem com estrella fugaç o meteor. En certs dies de l'any, precisament quan la Terra travessa una regió espacialment poblada de restes de cometes, el gran nombre d'estrelles fugaces que es produeixen, formen el que s'anomena una pluja d'estels o pluja de meteors.

Per efecte de la perspectiva, totes les estrelles fugaces d'una pluja determinada semblen sortir d'un mateix punt del cel, anomenat radiant. La pluja acostuma a rebre el nom de la constel·lació on es troba el seu radiant. Per exemple, la pluja dels Persèids té el seu radiant a Perseus. Per tal de poder observar la pluja en les millors condicions possibles cal que el seu radiant estigui ben alt sobre l'horitzó.

L'activitat de les pluges pot variar d'any en any, de manera que les dades que donem a continuació sobre el nombre de meteors per hora són només orientatives.

**Principals pluges de meteors**

| Nom                   | Dates                  | Data del màxim | Constel·lació del radiant | Meteors per hora <sup>2</sup> |
|-----------------------|------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|
| <b>Quadràntids</b>    | 1-5 gener              | 3 gener        | Bootes                    | 120                           |
| <b>Lirids</b>         | 15-28 abril            | 22 abril       | Lyra                      | 15                            |
| <b>Eta aquarids</b>   | 19 abril – 28 maig     | 6 maig         | Aquarius                  | 60                            |
| <b>Arietids</b>       | 22 maig- 2 juliol      | 7 juny         | Aries                     | 54                            |
| <b>Delta aquàrids</b> | 12 juliol – 19 agost   | 28 juliol      | Aquarius                  | 20                            |
| <b>Persèids</b>       | 17 juliol – 24 agost   | 12 agost       | Perseus                   | 90                            |
| <b>Oriònids</b>       | 2 octubre – 7 novembre | 21 octubre     | Orion                     | 20                            |
| <b>Leònids</b>        | 14 – 21 novembre       | 17 novembre    | Leo                       | variable                      |
| <b>Geminids</b>       | 7 – 17 desembre        | 14 desembre    | Gemini                    | 120                           |

<sup>2</sup> Nombre estimat de meteors per hora suposant que el radiant es troba al zenit i el cel és prou fosc com per a poder observar estrelles de fins la magnitud 6.5. En general el nombre de meteors per hora per una pluja determinada varia d'any en any.



## Eclipsis

En el període 2010-2015 seran visibles des de Catalunya els següents eclipsis:

### Eclipsis de Lluna

**21 de desembre de 2010:** eclipsi total. Des de Catalunya podrem veure el començament de la fase de parcialitat fins que la Lluna, abans de la fase de totalitat, es pongui de matinada.

**15 de juny de 2011:** eclipsi total. La Lluna sortirà al vespre tot just començada la fase de totalitat de l'eclipsi. A partir d'aquest moment podrem gaudir de la resta de l'eclipsi (fase de totalitat i fase de parcialitat), fins a la seva finalització.

**25 d'abril de 2013:** eclipsi parcial quasi inapreciable.

**15 d'abril de 2014:** eclipsi total. Des de Catalunya només serà visible la fase penombral abans que la Lluna s'amagui a la matinada.

**28 de setembre de 2015:** eclipsi total. Totes les fases seran visibles des de Catalunya.

### Eclipsis de Sol<sup>3</sup>

**4 de gener de 2011:** eclipsi parcial (53.2%). Visible al matí. El Sol sortirà parcialment eclipsat.

**3 de novembre de 2013:** eclipsi anular/total. Visible com a parcial des de Catalunya (0.6%). Eclipsi quasi inapreciable.

**20 de març de 2015:** eclipsi total. Visible com a parcial des de Catalunya (63.4%).

Podeu obtenir més informació sobre eclipsis a la web de la NASA:

<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

---

<sup>3</sup> Entre parèntesi s'indica el tant per cent del disc solar cobert per la Lluna des de Catalunya.

## Índex d'objectes

|                    | Nom                    | Constel·lació     | Magnitud      | Època de visibilitat | Figura |
|--------------------|------------------------|-------------------|---------------|----------------------|--------|
| Estrelles dobles   | <b>Alcor i Mizar</b>   | Ursa Major        | 2.3 - 4.0     | Circumpolar          | 7      |
|                    | <b>δ Cep</b>           | Cepheus           | 3.5/4.4 - 7.5 | Circumpolar          | 8      |
|                    | <b>υ Dra</b>           | Draco             | 4.9 - 4.9     | Circumpolar          | 9      |
|                    | <b>ι Cnc</b>           | Cancer            | 4.5 - 6.5     | Primavera            | 11     |
|                    | <b>γ Leo</b>           | Leo               | 2.2 - 3.5     | Primavera            | 12     |
|                    | <b>α CVn</b>           | Canis Venaticorum | 2.9 - 5.4     | Primavera            | 13     |
|                    | <b>ε Boo</b>           | Bootes            | 2.5 - 5.0     | Primavera            | 13     |
|                    | <b>β Cyg (Albireo)</b> | Cygnus            | 3.1 - 5.1     | Estiu                | 17     |
|                    | <b>ε Lyr</b>           | Lyra              | 1.2 - 1.1     | Estiu                | 17     |
|                    | <b>β Sco</b>           | Scorpius          | 2.6 - 4.9     | Estiu                | 18     |
|                    | <b>γ And</b>           | Andromeda         | 2.3 - 5.1     | Tardor               | 21     |
|                    | <b>γ Ari</b>           | Aries             | 4.8 - 4.8     | Tardor               | 22     |
|                    | <b>ε Mon</b>           | Monoceros         | 4.4 - 6.6     | Hivern               | 28     |
| Cúmul·ls oberts    | <b>M52</b>             | Cassiopeia        | 5.0           | Circumpolar          | 8      |
|                    | <b>M44 (Pessebre)</b>  | Cancer            | 3.1           | Primavera            | 11     |
|                    | <b>M6</b>              | Scorpius          | 4.2           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M7</b>              | Scorpius          | 3.3           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M11</b>             | Scutum            | 6.3           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M16</b>             | Serpens           | 6.0           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M23</b>             | Sagittarius       | 6.9           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M34</b>             | Perseus           | 5.3           | Tardor               | 23     |
|                    | <b>Doble cúmul</b>     | Perseus           | 3.8 - 4.0     | Tardor               | 23     |
|                    | <b>Pleiades</b>        | Taurus            | 1.3           | Hivern               | 25     |
|                    | <b>Hyades</b>          | Taurus            | 0.5           | Hivern               | 25     |
|                    | <b>M36</b>             | Auriga            | 6.0           | Hivern               | 26     |
|                    | <b>M37</b>             | Auriga            | 5.6           | Hivern               | 26     |
|                    | <b>M38</b>             | Auriga            | 6.4           | Hivern               | 26     |
|                    | <b>M35</b>             | Geminis           | 5.1           | Hivern               | 27     |
|                    | <b>M41</b>             | Canis Major       | 4.5           | Hivern               | 28     |
| Cúmul·ls globulars | <b>M3</b>              | Canis Venaticorum | 6.2           | Primavera            | 13     |
|                    | <b>M13</b>             | Hercules          | 5.8           | Primavera            | 14     |
|                    | <b>M92</b>             | Hercules          | 6.3           | Primavera            | 14     |
|                    | <b>M4</b>              | Scorpius          | 7.1           | Estiu                | 18     |
|                    | <b>M2</b>              | Aquarius          | 6.5           | Tardor               | 20     |
|                    | <b>M15</b>             | Pegasus           | 6.3           | Tardor               | 20     |





|              | Nom                         | Constel·lació     | Magnitud | Època de visibilitat | Figura |
|--------------|-----------------------------|-------------------|----------|----------------------|--------|
| Galàxies     | <b>M81</b>                  | Ursa Major        | 6.9      | Circumpolar          | 7      |
|              | <b>M82</b>                  | Ursa Major        | 8.4      | Circumpolar          | 7      |
|              | <b>M51</b>                  | Canis Venaticorum | 8.6      | Primavera            | 13     |
|              | <b>M31</b>                  | Andromeda         | 4.1      | Tardor               | 21     |
|              | <b>M33</b>                  | Triangle          | 5.7      | Tardor               | 21     |
| Neb. difuses | <b>M8</b>                   | Sagittarius       | 6.0      | Estiu                | 18     |
|              | <b>M17</b>                  | Sagittarius       | 6.0      | Estiu                | 18     |
|              | <b>M20</b>                  | Sagittarius       | 6.3      | Estiu                | 18     |
|              | <b>M42 (Neb. Orió)</b>      | Orion             | 3.1      | Hivern               | 25     |
| Neb. planet  | <b>M57(Neb. anular)</b>     | Lyra              | 8.8      | Estiu                | 17     |
|              | <b>M27 (Neb. Dumb-Bell)</b> | Vulpecula         | 7.5      | Estiu                | 17     |
|              | <b>M1 (Neb. Cranc)</b>      | Taurus            | 8.4      | Hivern               | 26     |



## Glossari

**Any llum:** unitat de distància equivalent al recorregut que efectua la llum en un any. És igual a 9 460 730 472 581 km.

**Circumpolar:** les estrelles circumpolars són aquelles que per a un lloc donat de la Terra sempre queden situades per sobre de l'horitzó.

**Constel·lació:** agrupació d'estrelles brillants que s'utilitza per reconèixer amb més facilitat les estrelles. Es tracta d'agrupacions arbitràries.

**Crepuscle astronòmic:** moment en què el Sol es troba a  $-18^\circ$  d'alçada. Entre el final del crepuscle astronòmic vespertí i el començament del crepuscle astronòmic matutí és nit tancada.

**Cúmulo obert:** agrupació d'estrelles unides gravitatòriament i que participen d'un origen i moviment comú. Acostumen a estar formats per uns pocs centenars d'estrelles. Els cúmuls oberts es situen al disc de la Galàxia i són objectes formats recentment, en termes astronòmics.

**Cúmulo globular:** agrupació d'estrelles unides gravitatòriament i que acostumen a tenir una forma esfèrica. Estan formats per milers o milions d'estrelles. Els cúmuls globulars es distribueixen al voltant del centre de les galàxies, formant un halo. Són objectes vells.

**Estrella doble:** parella d'estrelles que se'ns mostren molt properes en el cel. Pot ser degut a que estiguin unides gravitatòriament, orbitant al voltant del centre de masses comú, o bé a que es trobin en la mateixa direcció però a diferent distància, semblant properes entre si per l'efecte de la perspectiva.

**Estrella Polar:** estrella de la constel·lació d'Ursa Minor (l'Ossa Menor) situada molt a prop del pol nord celest. A l'hemisferi nord indica la direcció del nord.

**Galàxia:** sistema d'estrelles i material interestel·lar. Una galàxia típica té de l'ordre de centenars de milers de milions d'estrelles.

**Magnitud:** mesura de la brillantor dels astres. Com més petit és el nombre, més brillant és un astre. Així, una estrella de magnitud 2 és més brillant que una de magnitud 4. Una diferència de 5 magnituds correspon a un factor 100 en la brillantor. A ull nu i en condicions òptimes es poden observar estrelles de fins a magnitud 6, aproximadament.

**Nebulosa difusa:** núvol format de gas - principalment per hidrogen i heli - i pols. Són regions de formació estel·lar.

**Nebulosa planetària:** núvol de gas que queda després de l'explosió d'una estrella com a supernova.



**Període orbital:** temps que triga un planeta o un satèl·lit en completar la seva òrbita. En el cas d'un planeta seria el temps que triga en fer una volta al Sol.

**Període de rotació:** temps que triga un cos celest en efectuar un gir al voltant del seu eix respecte a les estrelles.

**Separació angular:** mesura de l'angle aparent que formen dos cossos celests suposant a l'observador al vèrtex d'aquest angle.

**Terminador:** línia imaginària que separa la part il·luminada de la part fosca d'un cos celest. Correspon per tant a la línia de separació entre el dia i la nit.

**Trànsit pel meridià:** instant en què un astre creua el meridià nord-sud. En aquest moment és quan assoleix la seva màxima alçada sobre l'horitzó, sent el millor instant per observar-lo.

## Apèndix A: Fases de la Lluna 2010-2015

Totes les hores en Temps Universal. Sumar 1 hora a l'hivern i 2 a l'estiu per a obtenir l'hora civil.

|      | Lluna Nova     | Quart Creixent | Lluna Plena    | Quart Minvant  |
|------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2010 |                |                |                | Gen. 7; 10:39  |
|      | Gen. 15; 7:11  | Gen. 23; 10:53 | Gen. 30; 6:18  | Feb. 5; 23:48  |
|      | Feb. 14; 2:51  | Feb. 22; 0:42  | Feb. 28; 16:38 | Mar. 7; 15:42  |
|      | Mar. 15; 21:01 | Mar. 23; 11:00 | Mar. 30; 2:25  | Abr. 6; 9:37   |
|      | Abr. 14; 12:29 | Abr. 21; 18:20 | Abr. 28; 12:18 | Mai. 6; 4:15   |
|      | Mai. 14; 1:04  | Mai. 20; 23:43 | Mai. 27; 23:07 | Jun. 4; 22:13  |
|      | Jun. 12; 11:15 | Jun. 19; 4:29  | Jun. 26; 11:30 | Jul. 4; 14:35  |
|      | Jul. 11; 19:40 | Jul. 18; 10:11 | Jul. 26; 1:37  | Ago. 3; 4:59   |
|      | Ago. 10; 3:08  | Ago. 16; 18:14 | Ago. 24; 17:05 | Set. 1; 17:22  |
|      | Set. 8; 10:30  | Set. 15; 5:50  | Set. 23; 9:17  | Oct. 1; 3:52   |
|      | Oct. 7; 18:44  | Oct. 14; 21:27 | Oct. 23; 1:36  | Oct. 30; 12:46 |
|      | Nov. 6; 4:52   | Nov. 13; 16:39 | Nov. 21; 17:27 | Nov. 28; 20:36 |
|      | Des. 5; 17:36  | Des. 13; 13:59 | Des. 21; 8:13  | Des. 28; 4:18  |
| 2011 | Gen. 4; 9:03   | Gen. 12; 11:31 | Gen. 19; 21:21 | Gen. 26; 12:57 |
|      | Feb. 3; 2:31   | Feb. 11; 7:18  | Feb. 18; 8:36  | Feb. 24; 23:26 |
|      | Mar. 4; 20:46  | Mar. 12; 23:45 | Mar. 19; 18:10 | Mar. 26; 12:07 |
|      | Abr. 3; 14:32  | Abr. 11; 12:05 | Abr. 18; 2:44  | Abr. 25; 2:47  |
|      | Mai. 3; 6:51   | Mai. 10; 20:33 | Mai. 17; 11:09 | Mai. 24; 18:52 |
|      | Jun. 1; 21:03  | Jun. 9; 2:11   | Jun. 15; 20:14 | Jun. 23; 11:48 |
|      | Jul. 1; 8:54   | Jul. 8; 6:29   | Jul. 15; 6:40  | Jul. 23; 5:02  |
|      | Jul. 30; 18:40 | Ago. 6; 11:08  | Ago. 13; 18:57 | Ago. 21; 21:54 |
|      | Ago. 29; 3:04  | Set. 4; 17:39  | Set. 12; 9:27  | Set. 20; 13:39 |
|      | Set. 27; 11:09 | Oct. 4; 3:15   | Oct. 12; 2:06  | Oct. 20; 3:30  |
|      | Oct. 26; 19:56 | Nov. 2; 16:38  | Nov. 10; 20:16 | Nov. 18; 15:09 |
|      | Nov. 25; 6:10  | Des. 2; 9:52   | Des. 10; 14:36 | Des. 18; 0:48  |
|      | Des. 24; 18:06 | Gen. 1; 6:15   | Gen. 9; 7:30   | Gen. 16; 9:08  |
| 2012 | Gen. 23; 7:39  | Gen. 31; 4:10  | Feb. 7; 21:54  | Feb. 14; 17:04 |
|      | Feb. 21; 22:35 | Mar. 1; 1:21   | Mar. 8; 9:39   | Mar. 15; 1:25  |
|      | Mar. 22; 14:37 | Mar. 30; 19:41 | Abr. 6; 19:19  | Abr. 13; 10:50 |
|      | Abr. 21; 7:18  | Abr. 29; 9:57  | Mai. 6; 3:35   | Mai. 12; 21:47 |
|      | Mai. 20; 23:47 | Mai. 28; 20:16 | Jun. 4; 11:12  | Jun. 11; 10:41 |
|      | Jun. 19; 15:02 | Jun. 27; 3:30  | Jul. 3; 18:52  | Jul. 11; 1:48  |
|      | Jul. 19; 4:24  | Jul. 26; 8:56  | Ago. 2; 3:27   | Ago. 9; 18:55  |
|      | Ago. 17; 15:54 | Ago. 24; 13:54 | Ago. 31; 13:58 | Set. 8; 13:15  |
|      | Set. 16; 2:11  | Set. 22; 19:41 | Set. 30; 3:19  | Oct. 8; 7:33   |
|      | Oct. 15; 12:02 | Oct. 22; 3:32  | Oct. 29; 19:49 | Nov. 7; 0:36   |
|      | Nov. 13; 22:08 | Nov. 20; 14:31 | Nov. 28; 14:46 | Des. 6; 15:31  |
|      | Des. 13; 8:42  | Des. 20; 5:19  | Des. 28; 10:21 |                |



|             | Lluna Nova     | Quart Creixent | Lluna Plena    | Quart Minvant  |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>2013</b> |                |                |                | Gen. 5; 3:58   |
|             | Gen. 11; 19:44 | Gen. 18; 23:45 | Gen. 27; 4:38  | Feb. 3; 13:56  |
|             | Feb. 10; 7:20  | Feb. 17; 20:31 | Feb. 25; 20:26 | Mar. 4; 21:53  |
|             | Mar. 11; 19:51 | Mar. 19; 17:27 | Mar. 27; 9:27  | Abr. 3; 4:37   |
|             | Abr. 10; 9:35  | Abr. 18; 12:31 | Abr. 25; 19:57 | Mai. 2; 11:14  |
|             | Mai. 10; 0:28  | Mai. 18; 4:35  | Mai. 25; 4:25  | Mai. 31; 18:58 |
|             | Jun. 8; 15:56  | Jun. 16; 17:24 | Jun. 23; 11:32 | Jun. 30; 4:54  |
|             | Jul. 8; 7:14   | Jul. 16; 3:18  | Jul. 22; 18:16 | Jul. 29; 17:43 |
|             | Ago. 6; 21:51  | Ago. 14; 10:56 | Ago. 21; 1:45  | Ago. 28; 9:35  |
|             | Set. 5; 11:36  | Set. 12; 17:08 | Set. 19; 11:13 | Set. 27; 3:55  |
|             | Oct. 5; 0:35   | Oct. 11; 23:02 | Oct. 18; 23:38 | Oct. 26; 23:40 |
|             | Nov. 3; 12:50  | Nov. 10; 5:57  | Nov. 17; 15:16 | Nov. 25; 19:28 |
|             | Des. 3; 0:22   | Des. 9; 15:12  | Des. 17; 9:28  | Des. 25; 13:48 |
|             | Gen. 1; 11:14  | Gen. 8; 3:39   | Gen. 16; 4:52  | Gen. 24; 5:19  |
| <b>2014</b> | Gen. 30; 21:39 | Feb. 6; 19:22  | Feb. 14; 23:53 | Feb. 22; 17:15 |
|             | Mar. 1; 8:00   | Mar. 8; 13:27  | Mar. 16; 17:08 | Mar. 24; 1:46  |
|             | Mar. 30; 18:45 | Abr. 7; 8:31   | Abr. 15; 7:42  | Abr. 22; 7:52  |
|             | Abr. 29; 6:14  | Mai. 7; 3:15   | Mai. 14; 19:16 | Mai. 21; 12:59 |
|             | Mai. 28; 18:40 | Jun. 5; 20:39  | Jun. 13; 4:11  | Jun. 19; 18:39 |
|             | Jun. 27; 8:08  | Jul. 5; 11:59  | Jul. 12; 11:25 | Jul. 19; 2:08  |
|             | Jul. 26; 22:42 | Ago. 4; 0:50   | Ago. 10; 18:09 | Ago. 17; 12:26 |
|             | Ago. 25; 14:13 | Set. 2; 11:11  | Set. 9; 1:38   | Set. 16; 2:05  |
|             | Set. 24; 6:14  | Oct. 1; 19:33  | Oct. 8; 10:51  | Oct. 15; 19:12 |
|             | Oct. 23; 21:57 | Oct. 31; 2:48  | Nov. 6; 22:23  | Nov. 14; 15:15 |
|             | Nov. 22; 12:32 | Nov. 29; 10:06 | Des. 6; 12: 27 | Des. 14; 12:51 |
|             | Des. 22; 1:36  | Des. 28; 18:31 | Gen. 5; 4:53   | Gen. 13; 9:46  |
|             | Gen. 20; 13:14 | Gen. 27; 4:48  | Feb. 3; 23:09  | Feb. 12; 3:50  |
|             | Feb. 18; 23:47 | Feb. 25; 17:14 | Mar. 5; 18:05  | Mar. 13; 17:48 |
| <b>2015</b> | Mar. 20; 9:36  | Mar. 27; 7:43  | Abr. 4; 12:06  | Abr. 12; 3:4   |
|             | Abr. 18; 18:57 | Abr. 25; 23:55 | Mai. 4; 3:42   | Mai. 11; 10:36 |
|             | Mai. 18; 4:13  | Mai. 25; 17:19 | Jun. 2; 16:19  | Jun. 9; 15:42  |
|             | Jun. 16; 14:05 | Jun. 24; 11:03 | Jul. 2; 2:20   | Jul. 8; 20:24  |
|             | Jul. 16; 1:24  | Jul. 24; 4:04  | Jul. 31; 10:43 | Ago. 7; 2:03   |
|             | Ago. 14; 14:53 | Ago. 22; 19:31 | Ago. 29; 18:35 | Set. 5; 9:54   |
|             | Set. 13; 6:41  | Set. 21; 8:59  | Set. 28; 2:50  | Oct. 4; 21:06  |
|             | Oct 13; 0:06   | Oct. 20; 20:31 | Oct. 27; 12:05 | Nov. 3; 12:24  |
|             | Nov. 11; 17:47 | Nov. 19; 6:27  | Nov. 25; 22:44 | Des. 3; 7:40   |
|             | Des. 11; 10:29 | Des. 18; 15:14 | Des. 25; 11:11 |                |



## Apèndix B: Visibilitat dels planetes 2010-2015

Les següents figures ens permeten conèixer quan serà visible un planeta. Per a una data determinada el color blau indica que el planeta està per sota de l'horitzó i per tant no és visible. El color blanc indica que tot i trobar-se per sobre de l'horitzó, el Sol també es troba per sobre de l'horitzó i per tant no podem veure el planeta. Finalment, el color gris indica que el planeta és visible.

Exemple: mirem la figura corresponent a Venus per l'u de maig de 2011. Entre les 0<sup>h</sup> i les 4<sup>h</sup> Venus no serà visible perquè es trobarà per sota de l'horitzó. Des d'aquella hora fins la sortida del Sol (marcada per la línia vermella) el planeta serà visible. Durant el dia es trobarà per sobre de l'horitzó, però no el podrem veure per la presència del Sol. Venus s'amagarà aproximadament a les 17<sup>h</sup>, abans que ho faci el Sol, i ja no serà visible fins la seva sortida a la matinada següent.

Si voleu més informació sobre efemèrides astronòmiques, podeu consultar les webs del Observatorio Astronómico Nacional:

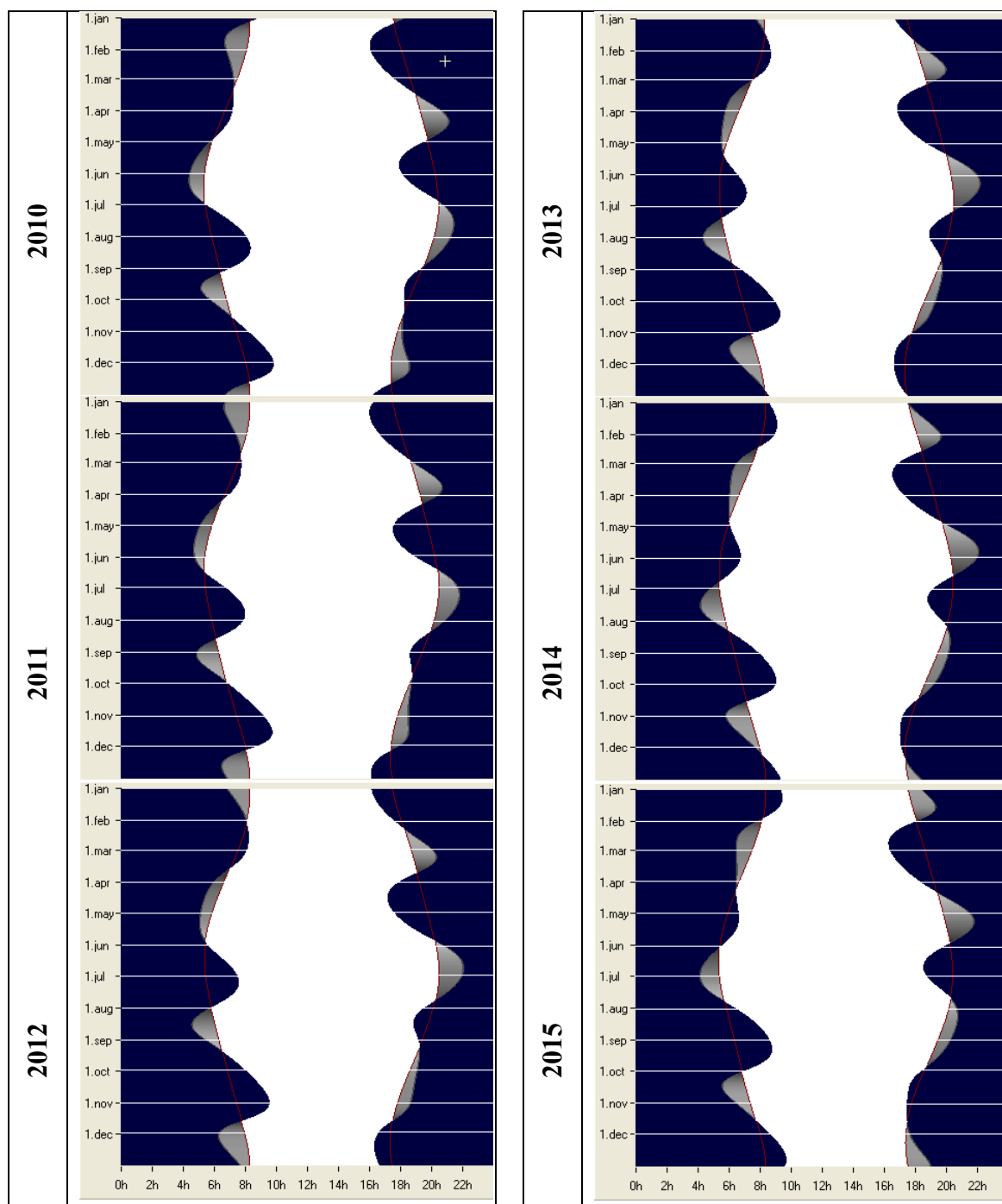
[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/INSTITUTO\\_GEOGRAFICO/Astronomia/publico/efemerides/menu\\_agenda.htm](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/Astronomia/publico/efemerides/menu_agenda.htm)

o el *Space Calendar* del JPL:

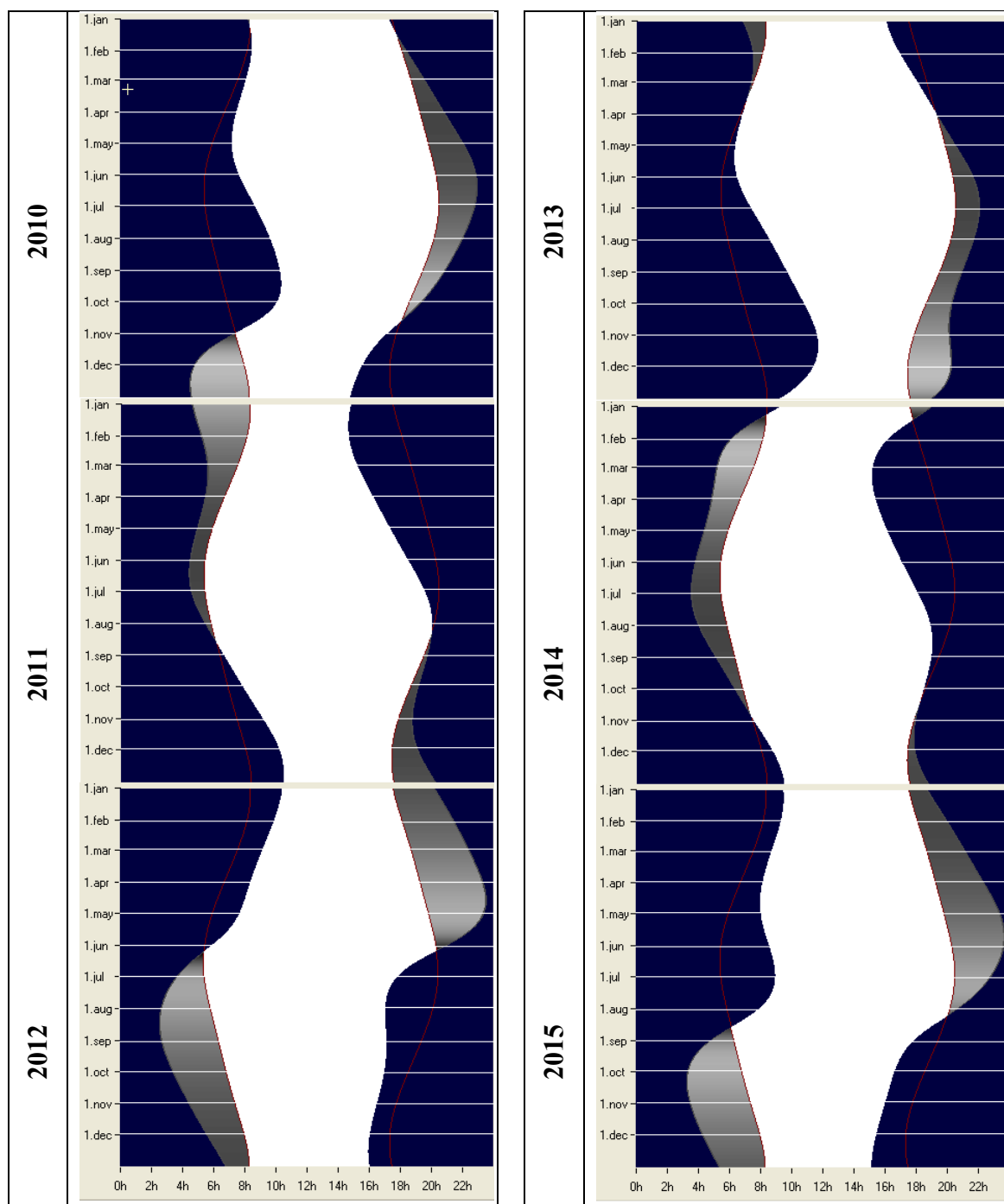
<http://www2.jpl.nasa.gov/calendar/calendar.html>



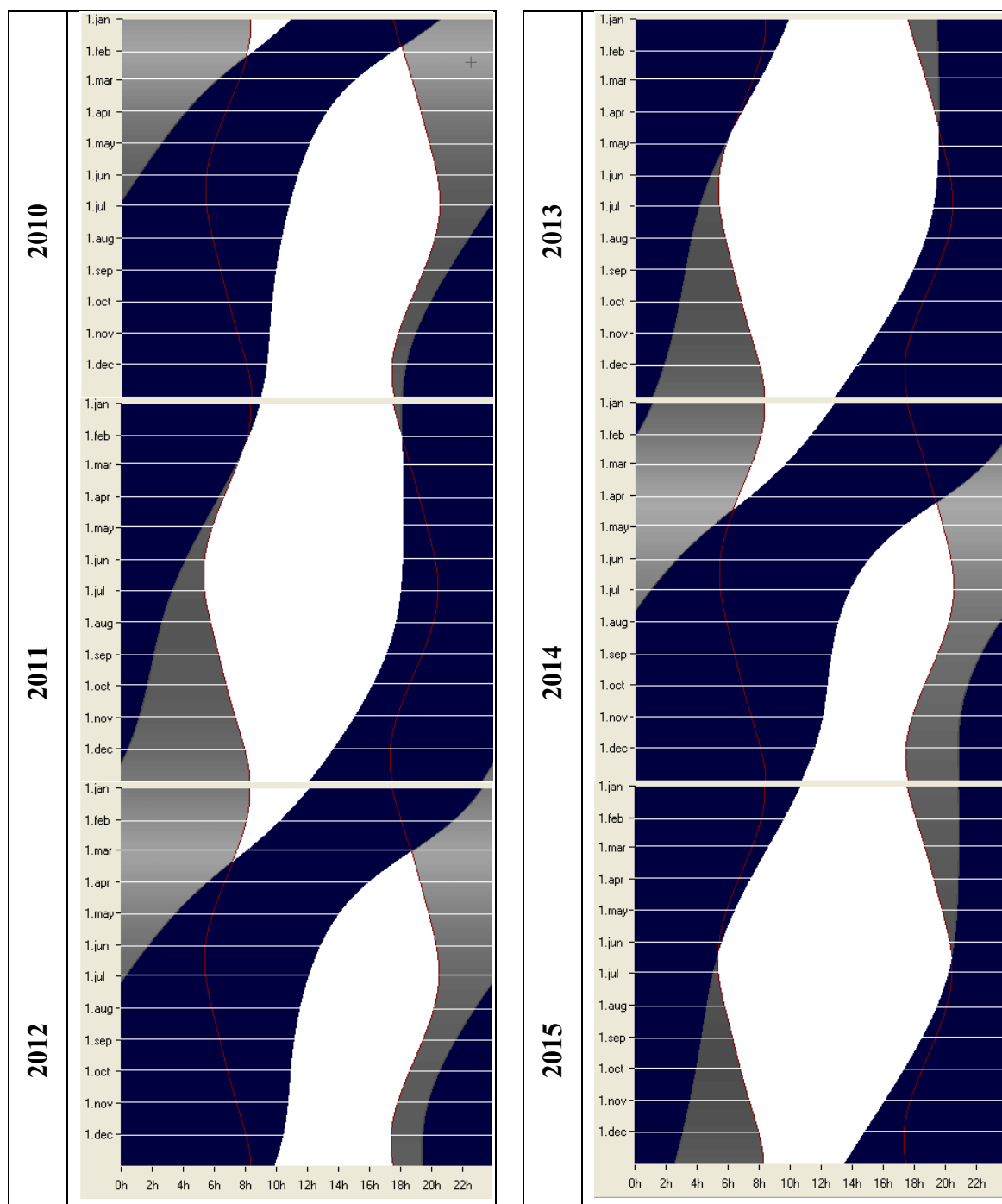
## MERCURI



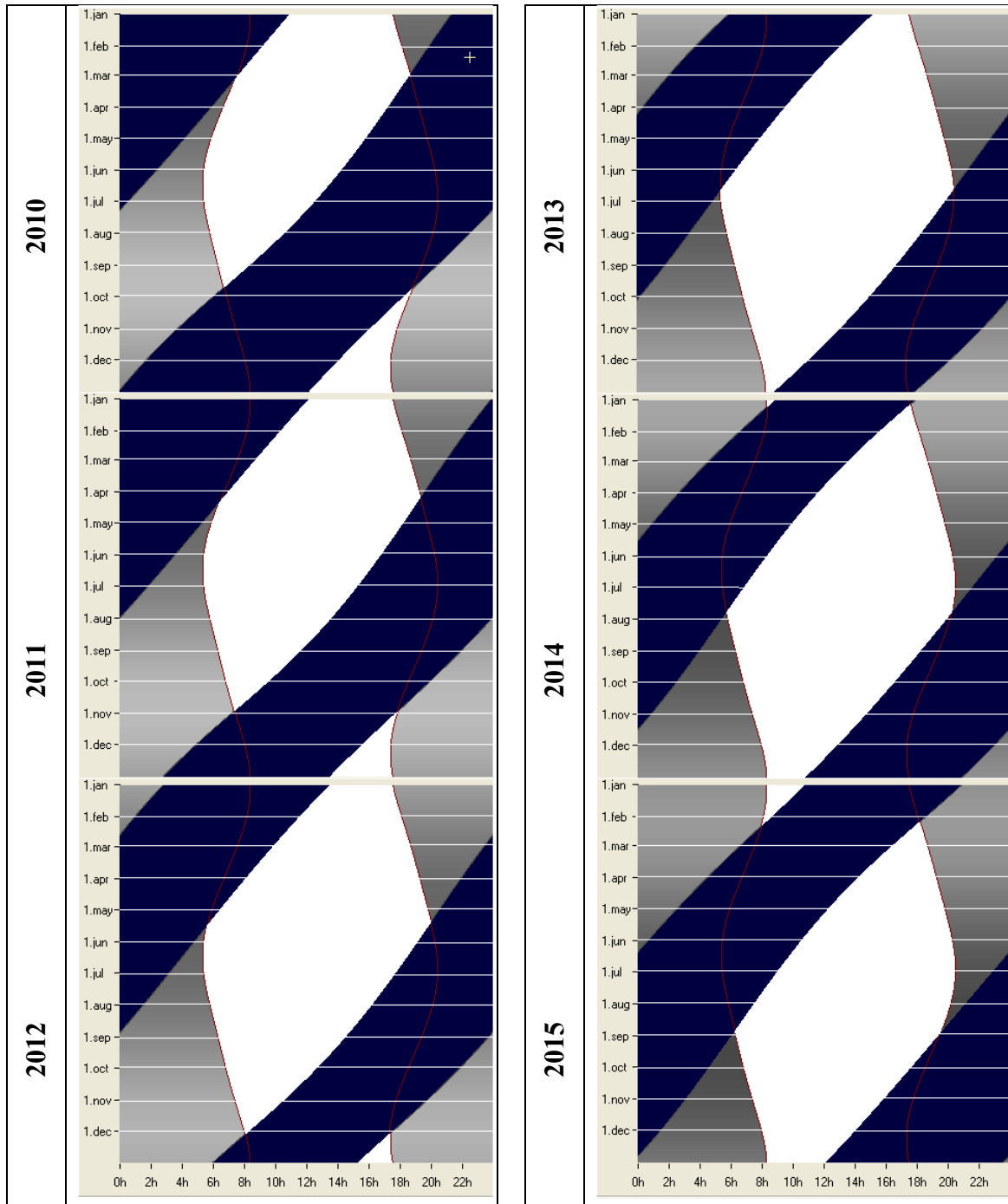
## VENUS



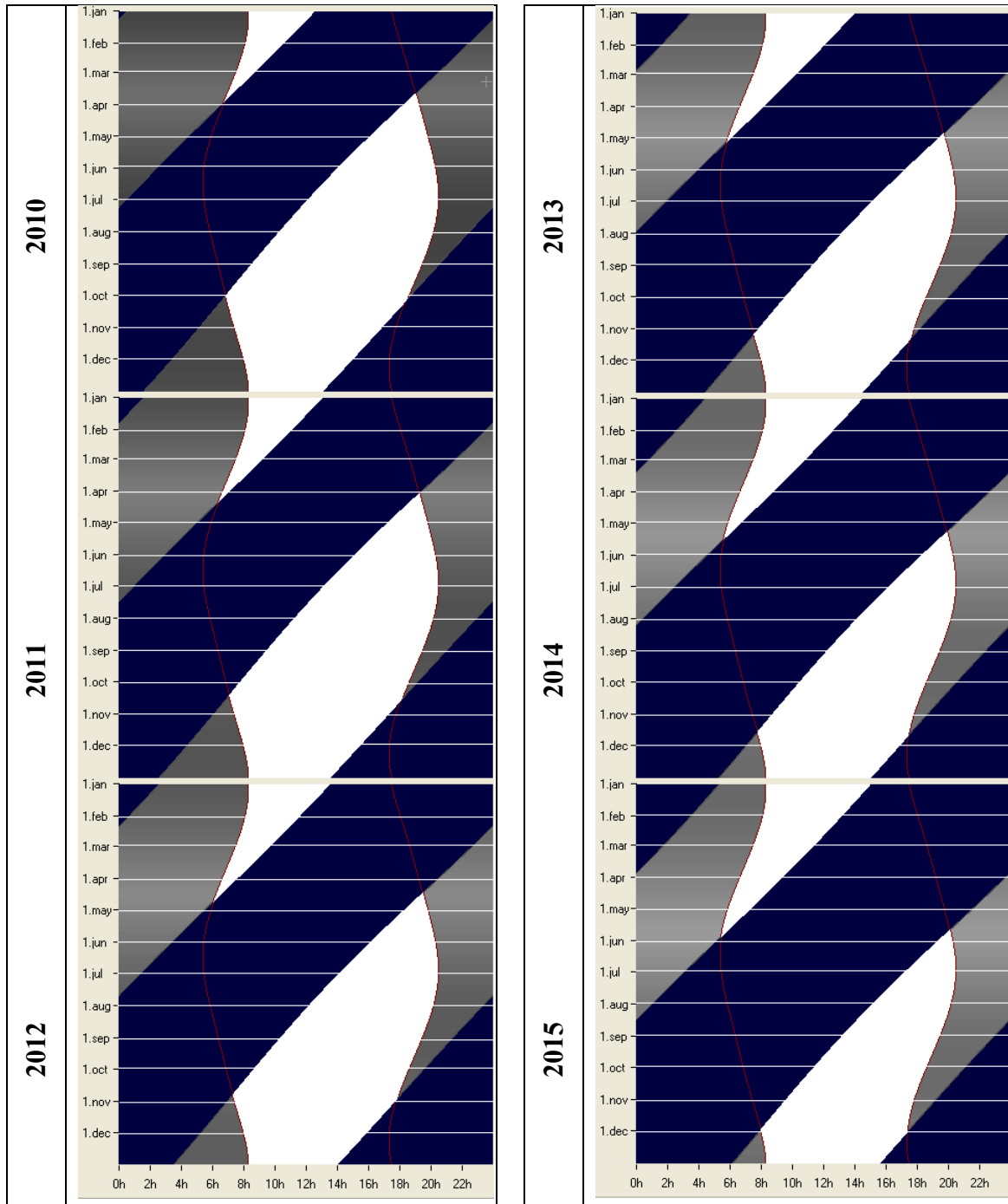
## MART



## JÚPITER



## SATURN



## Apèndix C: Les constel·lacions

Actualment, segons un acord de l'Unió Astronòmica Internacional de l'any 1930, el cel es troba dividit en 88 constel·lacions.

| Nom llatí                     | Nom català            | Nom llatí                        | Nom català          |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| <b>Andromeda (And)</b>        | Andrómeda             | <b>Lacerta (Lac)</b>             | Llangardaix         |
| <b>Antlia (Ant)</b>           | Màquina pneumàtica    | <b>Leo (Leo)</b>                 | Lleó                |
| <b>Apus (Aps)</b>             | Au del paradís        | <b>Leo Minor (LMi)</b>           | Lleó Menor          |
| <b>Aquarius (Aqr)</b>         | Aquari                | <b>Lepus (Lep)</b>               | Llebre              |
| <b>Aquila (Aql)</b>           | Àguila                | <b>Libra (Lib)</b>               | Balança             |
| <b>Ara (Ara)</b>              | Altar                 | <b>Lupus (Lup)</b>               | Llop                |
| <b>Aries (Ari)</b>            | Àries                 | <b>Lynx (Lyn)</b>                | Linx                |
| <b>Auriga (Aur)</b>           | Auriga                | <b>Lyra (Lyr)</b>                | Lira                |
| <b>Bootes (Boo)</b>           | Bover                 | <b>Mensa (Men)</b>               | Taula               |
| <b>Caelum (Cae)</b>           | Burí                  | <b>Microscopium (Mic)</b>        | Microscopi          |
| <b>Camelopardalis (Cam)</b>   | Girafa                | <b>Monoceros (Mon)</b>           | Unicorn             |
| <b>Cancer (Cnc)</b>           | Cranc                 | <b>Musca (Mus)</b>               | Mosca               |
| <b>Canes Venatici (CVn)</b>   | Llebrers              | <b>Norma (Nor)</b>               | Escaire             |
| <b>Canis Major (CMa)</b>      | Ca Major              | <b>Octans (Oct)</b>              | Octant              |
| <b>Canis Minor (CMi)</b>      | Ca Menor              | <b>Ophiuchus (Oph)</b>           | Serpentari          |
| <b>Capricornus (Cap)</b>      | Capricorn             | <b>Orion (Ori)</b>               | Orió                |
| <b>Carina (Car)</b>           | Quilla                | <b>Pavo (Pav)</b>                | Gall d'indi         |
| <b>Cassiopeia (Cas)</b>       | Cassiopea             | <b>Pegasus (Peg)</b>             | Pegàs               |
| <b>Centaurus (Cen)</b>        | Centaure              | <b>Perseus (Per)</b>             | Perseu              |
| <b>Cepheus (Cep)</b>          | Cefeü                 | <b>Phoenix (Phe)</b>             | Fènix               |
| <b>Cetus (Cet)</b>            | Balena                | <b>Pictor (Pic)</b>              | Cavallet del pintor |
| <b>Chamaeleon (Cha)</b>       | Camaleó               | <b>Pisces (Pis)</b>              | Peixos              |
| <b>Circinus (Cir)</b>         | Compàs                | <b>Piscis Austrinus (PsA)</b>    | Peix Austral        |
| <b>Columba (Col)</b>          | Coloma                | <b>Puppis (Pup)</b>              | Popa                |
| <b>Coma Berenices (Com)</b>   | Cabellera de Berenice | <b>Pyxis (Pyx)</b>               | Brúixola            |
| <b>Corona Australis (CrA)</b> | Corona austral        | <b>Reticulum (Ret)</b>           | Reticle             |
| <b>Corona Borealis (CrB)</b>  | Corona boreal         | <b>Sagitta (Sge)</b>             | Sageta              |
| <b>Corvus (Crv)</b>           | Corb                  | <b>Sagittarius (Sag)</b>         | Sagitari            |
| <b>Crater (Cra)</b>           | Copa                  | <b>Scorpius (Sco)</b>            | Escorpí             |
| <b>Crux (Cru)</b>             | Creu del sud          | <b>Sculptor (Scl)</b>            | Escultor            |
| <b>Cynus (Cyg)</b>            | Cigne                 | <b>Scutum (Sct)</b>              | Escut               |
| <b>Delphinus (Del)</b>        | Dofí                  | <b>Serpens (Ser)</b>             | Serp                |
| <b>Dorado (Dor)</b>           | Orada                 | <b>Sextans (Sex)</b>             | Sextant             |
| <b>Draco (Dra)</b>            | Drac                  | <b>Taurus (Tau)</b>              | Taure               |
| <b>Equuleus (Equ)</b>         | Cavallet              | <b>Telescopium (Tel)</b>         | Telescopi           |
| <b>Eridanus (Eri)</b>         | Eridà                 | <b>Triangulum (Tri)</b>          | Triangle            |
| <b>Fornax (For)</b>           | Forn                  | <b>Triangulum Australe (TrA)</b> | Triangle austral    |
| <b>Gemini (Gem)</b>           | Bessons               | <b>Tucana (Tuc)</b>              | Tucà                |
| <b>Grus (Gru)</b>             | Grua                  | <b>Ursa Major (UMa)</b>          | Óssa Major          |
| <b>Hercules (Her)</b>         | Hèrcules              | <b>Ursa Minor (UMi)</b>          | Óssa Menor          |
| <b>Horologium (Hor)</b>       | Rellotge              | <b>Vela (Vel)</b>                | Vela                |
| <b>Hydra (Hyd)</b>            | Hidra                 | <b>Virgo (Vir)</b>               | Verge               |
| <b>Hydrus (Hyi)</b>           | Hidra mascle          | <b>Volans (Vol)</b>              | Peix volador        |
| <b>Indus (Ind)</b>            | Indi                  | <b>Vulpecula (Vul)</b>           | Guineu              |