

Introdución ao sendeirismo celeste (Star-Hopping)

Rubén Díez Lázaro

Mayo 2012 – Junio 2013

Prólogo

El presente documento es el volcado a $\text{\LaTeX}$ de una serie de artículos publicados originalmente en la web del Clube Compostelán de Astronomía VEGA.

Las *URL's* originales son:

- Sendeirismo Celeste 0: Introducción: <http://clubevega.org/?p=99>
- Sendeirismo Celeste 1: Elexindo obxectos: <http://clubevega.org/?p=134>
- Sendeirismo Celeste 2: Planificando o camiño: <http://clubevega.org/?p=317>
- Sendeirismo Celeste 3: A pe de telescópio: <http://clubevega.org/?p=415>

Presento el texto tal y como está en la web, aunque soy muy crítico con él.

Para empezar lo escribí en gallego: pero el gallego se me da fatal y el corrector ortográfico del navegador en una pesadilla. Así que seguro que está mal escrito tanto léxica como gramaticalmente.

En cuanto al estilo, lo más suave que puedo decir es que está “*poco trabajado*”. A veces pierdo la “*linealidad*”, y abandono un tema para volver a él uno o dos párrafos después.

Muchas de las explicaciones también están innecesariamente embrolladas. A veces tienen detalles superfluos; otras apenas unas indicaciones vagas...

En fin: documentos escritos con rapidez y sin planificación en un idioma que no domino. Lógico que me saliese tan mal.

Ni siquiera está pasado a $\text{\LaTeX}$ con cuidado. Pero lo almaceno así... tal vez alguna vez sirva como primer borrador para un futuro trabajo más currado sobre el tema.

R. D. Lázaro; En Santiago de Compostela a 8 de Julio de 2013.

1. Introducción

Ben: Xa temos un telescopio, un sitio escuro onde observar e algunha das cartas celestes que se mencionan no artigo Atlas estelares en PDF; surxe agora a dúbida de como combinar todo, de como facer para ser quen de atopar co telescopio obxectos novos, obxectos que, ao contrario do que sucede cando damos os primeiros pasos, podemos ver nas cartas pero que non apreciamos a simple vista: ¿Como apuntar cara eles entón?

A solución está na técnica chamada «star-hopping» ou «sendeirismo celeste». Esta técnica basease en tres puntos:

1. Escoller obxectos para mirar, previamente á saída, tendo en conta a súa posición no momento da observación e se son ou non visibles co noso equipo.
2. Saber usar e interpretar unha carta celeste, posibilitándonos tanto ser quen de debuxar nelas o «camiño» que nos levará ao obxecto desexado (preparación previa á saída), como identificar o que vemos polo telescopio (xa no campo).
3. Ter suficiente habilidade co telescopio coma para seguir as indicacións que temos apuntados nas cartas ata chegar ao obxecto.

Tratarei cada un de estes puntos noutros artigos, centrándome neste nunha introdución xeral ao sendeirismo celeste.

O sendeirismo celeste é unha actividade tradicional no ámbito da nosa afección, pero hoxe en día está sendo desprazada debido á popularidade da fotografía dixital e os sistemas GoTo. Os sistemas GoTo permiten atopar un obxecto automaticamente: a súa filosofía é xusto o contrario que o do sendeirismo celeste, xa que o GoTo permite atopar o obxecto sen esforzo. A fotografía dixital tamén ten en certo sentido unha filosofía antagónica ao sendeirismo celeste, perseguindo imaxes de obxectos concretos sen coñecer o ceo e os arredores do obxecto en cuestión.

Os defensores dos sistemas GoTo poden dicir do sendeirismo celeste que o esforzo para atopar un obxecto é un traballo innecesario podendo atopalo instantaneamente co GoTo. Aquí, os amantes do sendeirismo celeste contestamos que usar o GoTo fai que non coñezas o ceo nin disfrute coa pasión de “atopar ti o camiño”: é como facer sendeirismo polo campo ¿Por que vas ir andando se podes aforrarche o esforzo indo en moto, por exemplo?? Pois porque o camiño tamén se disfruta, no só o obxectivo.

A fotografía dixital é moi popular hoxe entre os astrónomos afeccionados, tanto que cando dis que es afeccionado á astronomía, se non fas astrofotografía tes que especificalo decindo que fas “visual”. Os practicantes da “astronomía visual”, e do sendeirismo celeste en particular, teñen moitos mais obxectos que procurar. Démonos conta que só un número relativamente pequeno de obxectos son susceptibles de ser fotografados cun telescopio de afeccionado: teñen que ser brillantes e ter un tamaño suficiente. Nembargantes, co sendeirismo celeste o número de obxectos cos que podemos traballar é moito mais grande, inda que a través do telescopio so sexan unha manchiña difusa e mal definida; o senderista celeste non está constreñido a obxectos “fáciles”.

Para practicar o sendeirismo celeste non fai falla un equipo complexo: nada dos cables e aparataxe electrónico que teñen os que fan fotografía. Na miña opinión, é mais fácil comezar

cunha montura ecuatorial, inda que non ter que ser moi precisa como as usadas en astrofotografía. Unha vez collamos práctica podemos cambiar a un dobson dun diámetro maior, co que podemos atopar mais obxectos. Iso si: unha característica desexable en calquera telescopio co que se vaia a facer sendeirismo celeste é un buscador grande; falaremos mais disto noutros artigos.

Outros factores importantes son observar dende un sitio escuro e conservar ao longo da observación a adaptación á escuridade. O uso dunha pantalla de ordenador, dunha cámara ou similar imposibilitan unha boa adaptación a escuridade e atopar os obxectos mais difíciles. De feito, se saídes a observar con astrofotógrafos, non esperedes atopar mais que obxectos sinxelos. Incluso a típica luz vermella na testa que soen levar os astrofotógrafos deslumbran aos senderistas celestes por ser intensas de mais. Recordade que a luz vermella deslumbra menos que a branca á mesma intensidade, pero tamén deslumbra.

A necesidade de minimizar o deslumbramento, pero permitindo nembargantes ter luz para leer as cartas, fai da linterna un accesorio importante do senderista celeste: ten que ser vermella e dar a mínima intensidade que nos permita ler as cartas cando esteamos adaptados a escuridade. No mercado hai luces vermellas para uso astronómico, pero pode modificarse unha normal cambiando o LED branco por uno vermello e soldando en serie unha resistencia. Se a resistencia é variable, poderemos cambiar a intensidade da luz en función do nivel de luz do sitio de observación, o noso grao de adaptación á escuridade. . . . e de se hai astrofotógrafos cerca. Persoalmente, creo que a mellor combinación é poñer unha resistencia de 120 ohmios en serie cun potenciómetro de 470 ohmios mais ou menos, e usar un LED vermello de alta intensidade (dado que son mais direccionais, non pola intensidade en si). . .

No seguinte artigo falaremos de como elixir obxectos para observar, que ven sendo o primeiro paso para a importante necesidade de preparar as observacións, pero rematarei este recomendando un libro para aprender sendeirismo celeste: “Star-Hopping for Backyard Astronomers”, de Alan M. MacRobert.

2. Elexindo obxectos

Unha faceta as veces esquecida do astrónomo, tanto do profesional coma do afeccionado é o “traballo de escritorio”.

No caso do sendeirista celeste, o “traballo de escritorio” consiste na planificación previa e o informe posterior da observación.

A planificación previa a unha sesión de sendeirismo celeste consiste en escoller os obxectos que tentaremos atopar e en debuxar sobre una carta celeste o “camiño” deseñado para atopalo.

Para a selección dos obxectos a buscar, comezaremos por meditar sobre a nosa experiencia previa co telescopio que usamos e o sitio de observación. Os aspectos que temos que considerar son os que respectan a que zoa do ceo, dende a perspectiva do lugar de observación, é a mellor para observar. Isto dependerá tanto das características do noso telescopio como do lugar de observación que vaíamos usar.

En principio, buscábase observar aqueles obxectos que, no intre da observación, pasen polo meridiano do lugar; é dicir: na dirección norte-sur. Isto é así porque nese intre o obxecto considerado alcanza a súa máxima altura sobre o horizonte e polo tanto a cantidade de aire que a luz procedente do obxecto ten que atravesar ata chegar a nós é a menor posible e polo tanto tamén o será a imaxe que percibamos del.

Nembargantes, isto é só teoría. Na práctica é posible que o paso polo meridiano dun obxecto non sexa o mellor intre para observalo simplemente porque o obxecto está demasiado cerca do cénit e cando apuntamos o telescopio cara el, a posición de observación que temos que adoptar é demasiado incómoda ou sinxelamente inaccesible.

Outra cousa que nos pode pasar é que dende o lugar de observación elixido, algunha parte do ceo non sexa visible en condicións óptimas. Pode ser, por exemplo, que algún horizonte estea tapado por arbores ou que a contaminación lumínica nos faga descartar a observación nalgunha das direccións cardinais.

Unha vez que teñamos claro cara que rexión do ceo (respecto á nosa posición) imos a observar, o seguinte paso é determinar que constelacións se ven nesas posicións no momento da observación. Nervangantes ao longo da noite o movemento do ceo fará que as constelacións visibles nas zoas elixidas varíen; ¿coma facer entón??. Unha solución é dividir a noite en partes temporais. Tres (tal vez catro) partes bastarán: primeira parte da noite, parte central e a última, ata o amencer. Un simple planisferio ou un software tipo “stellarium” é dabondo para ver que constelacións están convenientemente colocadas para cada un dos períodos da noite e para o sitio e fecha nos que fagamos a observación.

Agora que temos a lista das constelacións convenientemente colocadas para ser observadas en cada período da noite, é a hora de ver cales dos obxectos nelas son candidatos para seren buscados. Para elo temos á nosa disposición tanto programas informáticos como guías do ceo. Con estas ferramentas podemos obter unha lista de obxectos para buscar que cumpran coas condicións de que sexan do noso gusto, e que sexan visibles co noso equipo.

Se usamos un programa informático, este débennos permitir filtrar os obxectos por constelación (ou en todo caso, por posición visto dende o lugar de observación), por tipo e por densidade de magnitude (explicarase este último concepto mais adiante).

Se optamos por guías tradicionais de observación para facer a listaxe de obxectos, podemos

destacar estas:

- a. “*Burnham’s Celestial Handbook: An Observer’s Guide to the Universe Beyond the Solar System*”, por Robert Burnham Jr.

Tratase de una marabillosa obra clásica, coas constelación ordenadas por orden alfabético, en 3 volumes, cun valor histórico e sentimental considerable. Nunha primeira edición so se publicaron os volumes 1 e 2. Nunha segunda tirada (1978-79), publicáronse as segundas edición dos volumes 1 e 2 (poñe na portada “*Revised and enlarged edition*”) e a primeira do volume 3. Pódese conseguir en Amazon.

GEMINI					GEMINI				
LIST OF VARIABLE STARS (Cont'd)					LIST OF STAR CLUSTERS, NEBULAE, AND GALAXIES				
NAME	MagVar	PER	NOTES	RA & DEC	NGC	OTH	TYPE	SUMMARY DESCRIPTION	RA & DEC
Y	9.0--11.1	160:	Semi-reg; spect M6e--M7	07382n0331	2129	26 ⁸	⊙	pl, diam 5'; about 50 stars	05580n2318
RS	9.8--11.5	140:	Semi-reg; spect M8	0658n0336	---	1,2157	⊙	mags 8...15; class D	06016n2400
RT	9.9--15.1	350	LPV. Spect N	0643n0340	---	---	⊙	S, diam 4'; about 20 faint	---
RW	9.9--11.7	2,865	Ecl.Bin; spect B5+F5	0558n0349	---	---	⊙	stars; class D	---
RX	9.2--11.1	12,209	Ecl.Bin; spect A4	0646n0344	2158	17 ⁶	⊙	pS,mC,vRi; mag 11, diam 4';	06043n2406
RY	8.5--11.0	9,301	Ecl.Bin; spect A2e+K2	0724n0344	---	---	⊙	about 150 faint stars, class	---
RZ	9.6--11.0	5,530	Cepheid, spect F5--G5	0559n0224	---	---	⊙	G; on edge of M35 (*)	---
SS	9.0--10.1	89.2	RV Tauri type, spect	0605n0238	2168	M35	⊙	vL,cRi,pC, mag 5.5; diam	06057n2420
ST	9.2--13.1	246	F8--G5	---	---	---	⊙	30'; about 120 stars mags	---
SU	9.9--12.2	50.1	LPV. Spect M6e--M8e	0735n0436	---	I,443	□	8.... class E (*)	---
SW	8.9--10.3	680	RV Tauri type, spect	0610n0243	---	---	□	vF,vL,curved arc 25' x 5';	06139n2248
TU	7.5--8.4	230:	F5--G6	0656n0267	---	I,444	□	with filamentary structure;	---
TV	7.3--8.2	182	Semi-reg; spect M5	0607n0262	---	---	□	probably supernova remnant	06175n2319
UZ	9.3--13.1	350	Semi-reg; spect M1	0608n0253	---	J900	⊙	7th mag star (12 Gem) with	---
VV	9.5--13.1	253	LPV. Spect M9	0710n0245	---	---	⊙	faint neby, diam 4'	06230n1749
VW	8.7--9.1	Irr	LPV.	0622n0234	2266	21 ⁶	⊙	vS,B, mag 12, diam 10";	---
WW	9.9--10.5	1,2378	Spect N	0638n0320	---	---	⊙	nearly stellar	06405n2702
WY	7.5--8.0	±50 yr?	Ecl.Bin; spect B6	0609n0231	2304	2 ⁶	⊙	pS,eC,Ri; diam 5'; stars	---
WZ	9.5--14.1	332	Ecl.Bin. Spect M2ep+B	0608n0243	---	---	⊙	mags 11...15; class F (*)	06523n1805
XX	8.5--13.2	382	LPV. Spect M3e	0713n0265	2339	769 ²	⊙	pL,Ri,mC; mag 10; diam 4';	---
YY	9.1--9.6	8143	LPV. Spect M10e	0722n0320	---	---	⊙	20 faint stars; class D	07054n1852
AA	9.3--10.2	11,302	CASTOR C; Ecl.Bin; (*)	0734n0319	2355	6 ⁶	⊙	Sc; 12.5; 2.0' x 1.4'	---
AD	9.5--10.5	3,788	Cepheid; Spect F6--G4	0603n0260	2371-	316 ²	⊙	pB,pL,lE,glbM	07142n1352
AG	9.4--10.1	Irr	Cepheid; spect F5--G2	0640n0259	2372	---	⊙	Mag 12, diam 6'; about 30	---
AM	9.5--13.1	355	Spect M6	0649n0323	---	---	⊙	faint stars, class G	07224n2935
BK	9.2--9.5	Irr	LPV. Spect M10	0704n0282	2371-	316 ²	⊙	B,pL,E,bMN; mag 12.5 with F	---
BN	6.0--6.6	Irr	Spect K5	0627n0138	2392	45 ⁴	⊙	central star; diam 50" x	---
BQ	6.9--7.3	Irr	Spect O7e	0710n0163	---	---	⊙	30"; brighter ends produce	07262n2101
BU	6.1--7.5	Irr	Spect M4	0609n0225	2420	1 ⁶	⊙	appearance of double nebula	---
CR	8.5--9.5	Irr	(6 Geminorum) Spect M1	0631n0167	---	---	⊙	B,S,R, Mag 8, bluish disc	---
DE	8.6--10.1	Irr	Spect N	0640n0239	---	---	⊙	40" diam, surrounding 10th	---
DM	4.8--16.5	---	Spect M4	0641n0300	---	---	⊙	mag star spect O8e (*)	07354n2141
DN	3.3--15.0	---	Nova 1903	0651n0321	---	---	⊙	cL,Ri,C; diam 7'; mag 9;	---
FK	9.4--10.1	Irr	Nova 1912	0646n0124	---	---	⊙	30 stars mags 10...18;	---
IS	5.4--6.2	47:	Spect M6	0646n0124	---	---	⊙	class E (*)	---
LR	9.0 ±0.06	23887	Spect M6	0612n0219	---	---	⊙	---	---
LT	9.0--9.2	1,0748	β Canis Maj type, spect	0615n0236	---	---	⊙	---	---
			B0	---	---	---	⊙	---	---
			Ecl.bin; spect B1	---	---	---	⊙	---	---

Figura 1: Página del Burnham.

- b. “*The Night Sky Observer Guide*”, por George Robert Kepple e Glen Sanner.

Pretende ser un substituto do Burnham, pero modernizado. E o consegue de longo. Ten tamén 3 volumes. Os dous primeiros tratan as constelacións vistas dende o hemisferio Norte (constelacións de Outono-Inverno o volume 1 e as de Primavera-Verán o volume 2), mentres que o volume 3 trata das constelacións específicas do hemisferio Sur. É una guía moi ben pensada, con mapas que axudan para localizar o obxecto nas cartas mais detalladas que logo nos usaremos co telescopio. Trae comentarios sobre o aspecto dos obxectos vistos

por telescopios de diferentes gamas de apertura. Se so se poudese ter unha guía do ceo, eu elixiría esta. Dispoñible na web da editorial Willmann-Bell.

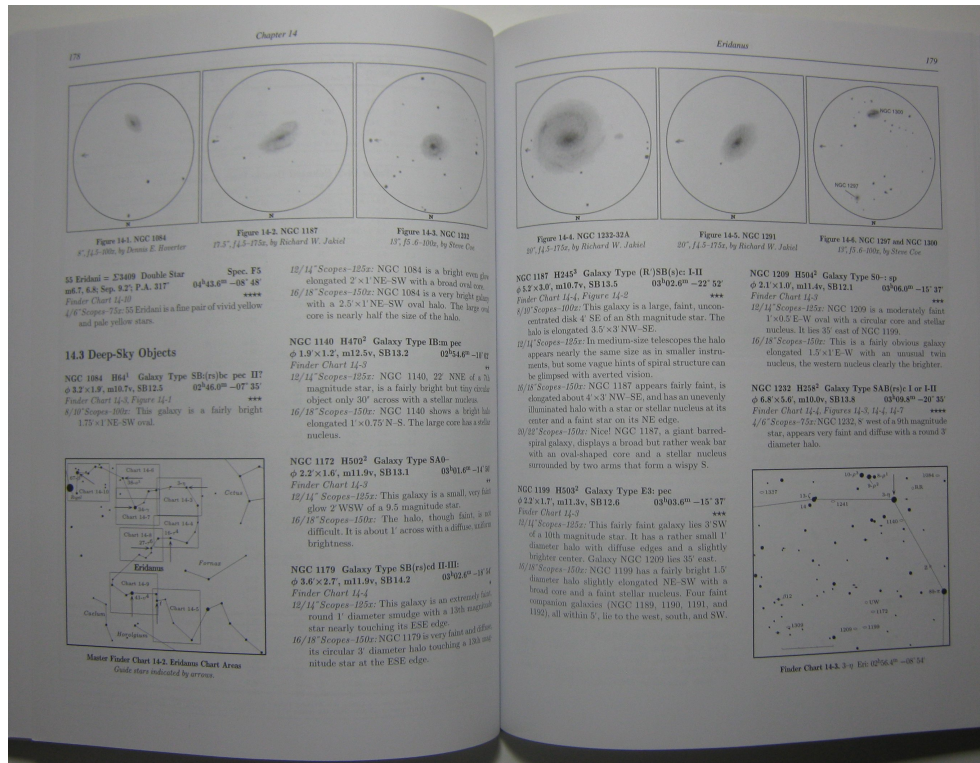


Figura 2: Páxina de The Night Sky Observer guide.

Unha guía pequerrecha pero que pode servir para dar os primeiros pasos no sendeirismo celeste é “*The Observer’s Sky Atlas: With 50 Star Charts Covering the Entire Sky*”, por Erich Karoschka, da editorial Springer. Nun nivel intermedio temos “*Celestial Sampler*, por Sue French, publicado por Sky and Telescope.

Un factor a ter en conta ao facer a lista de obxectos para atopar é poder predicir se serán visibles ou non polo noso telescopio. No caso de estrelas, planetas e outros obxectos puntuais ou moi condensados, basta con ver se a súa magnitude é menor que a magnitude límite alcanzada polo noso equipo; pero no caso de obxectos extensos (Galaxias, por exemplo), a magnitude total (a que tería se fose puntual) non é dabondo. Temos que ter en conta dalgunha maneira o feito de que o brillo total está repartido por toda a extensión do obxecto. Se o obxecto é brillante pero moi extenso, pode que a súa *densidade superficial de magnitude* non sexa dabondo coma para ser visto.

Un moi bo tratamento da predicibilidade da visibilidade de obxectos extensos foi feito por Jose Ramón Torres Lapasí no artigo “*On the Prediction of Visibility for Deep Sky Objects*” dispoñible na url . J.R. Torres incluso ten un software para o cálculo dos aumentos óptimos para observar un obxecto (chámase “TELE” e é para msdos; en Linux, funciona ben con dosemu).

Agora temos a lista dos obxectos elixidos toca deseñar o “camiño” nas cartas; pero antes temos que saber como interpretalas. Estas dúas cousas as trataremos na próxima entrega desta serie de artigos sobre sendeirismo celeste.

3. Planificando o camiño

Seguindo coa serie dedicada ao sendeirismo celeste, trataremos nesta entrega de como planificar e marcar nas cartas celestes que logo levaremos ao campo o camiño que seguiremos ata chegar ao obxecto desexado.

Á hora de imprimir os mapas de localización co buscador e co telescopio temos que ter en conta tamén a orientación da imaxe que vexamos a través deles. Se a imaxe que nos da o noso telescopio e buscador é especular, precisaremos que as cartas de localización con telescopio e/ou buscador sexan tamén unha representación especular do ceo. Para saber se unha óptica proporciona unha imaxe especular, temos que contar o número de reflexións que sofre a luz no seu interior (isto é: o número de espellos). Se este número é impar, a imaxe proporcionada é especular; se é par, entón a imaxe é normal (inda que pode estar xirada).

Por exemplo: un telescopio Newton ten dous espellos no seu interior, por tanto a orientación da imaxe é normal. Un refractor non ten ningún espello (0, é par), logo a orientación será tamén normal; pero se usamos un prisma erector, entón a imaxe é especular dado que temos un espello (inda que hai algúns prismas erectores de gama alta que non inverten a imaxe). Un buscador é, a efectos prácticos, un pequeno refractor, e seguiremos o correspondente criterio para determinar se a imaxe que proporciona é especular.

Outro paso previo á preparación da planificación do sendeiro é averiguar o campo “*a*” cuberto polo noso aparello cun ocular determinado. Isto pódese calcular ou ben medilo. Para calculalo compre saber os aumentos “*X*” que proporciona o ocular considerado ($X = F/f$, focal do obxectivo entre focal do ocular) e o campo aparente do ocular “*A*”, que é un valor que debería aparecer nas especificacións técnicas do ocular; o campo cuberto calcúlase dividindo o campo aparente do ocular entre os aumentos: $a = A/X = A * f/F$.

Se queremos medir o campo cuberto directamente, podemos centrar no ocular unha estrela cercana ao ecuador celeste (algunha do cinto de Orión, por exemplo) e medir o tempo que esta tarda en saír do campo. Multiplicando este tempo en minutos por 0,5 obteremos o diámetro do campo visual en graos.

Non só é necesario medir o campo cuberto polos nosos oculares. Compre tamén coñecer o campo cuberto polo buscador. Podemos usar o método da deriva dunha estrela se o fabricante non proporciona este dato.

De todos os oculares que teñamos, prestaremos especial atención a aquél que nos dea un campo dun grao ou un pouquiño mais: este será o noso “*ocular de buscar*”. O campo de pouco mais de un grao é o que mellor se adapta para usar coa maioría das cartas de localización con telescopio: este campo tradúcese nestas cartas nun circuliño de uns dous centímetros de diámetro. Para calcular de forma precisa o tamaño deste circuliño non temos mais que facer unha regra de 3, sabendo a escala da carta e o tamaño do campo cuberto. Faremos o mesmo para o buscador.

Unha vez coñezamos o campo cuberto polo buscador e polo telescopio co (a lo menos) noso “*ocular de buscar*” e fagamos os cálculos correspondentes coa escala da carta, xa poderemos debuxar sobre os mapas circuliños que coincidan co tamaño do campo que vemos no ceo. Para isto compre axudarse dunhas prantiñas de plástico das que se venden en calquera papelería. Coidado: en moitas desas prantiñas o tamaño dos circuliños ven mal indicado, suponse que para compensar o tamaño da mina do lápiz; debemos sempre comprobar nun papel en sucio que o

tamaño do circuliño que fagamos coa prantiña e cun lápiz ou rotulador determinado é o adecuado.

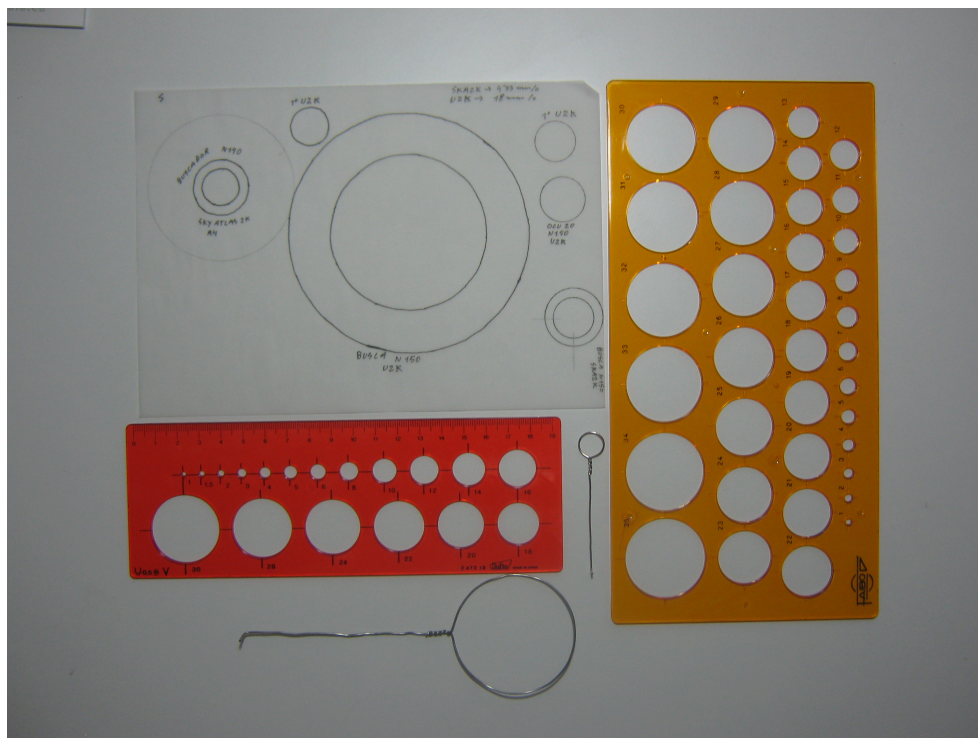


Figura 3: Plantiñas para cartas celestes.

Ademais destas prantiñas, un elemento clásico consiste en facer circuliños de aramio do tamaño do campo. Isto axuda a movelo libremente sobre o mapa. O aramio dun clip de oficina é ideal para isto. Tamén se poden debuxar círculos do tamaño adecuado sobre papel transparente para conseguir algo similar.

Aos mapas e as prantiñas do tamaño adecuado que preparamos para planificar o hopping temos que engadir algún material extra que nos servirá para facer as marcas:

- Un portaminas (preferible a un lápiz) do 0.5. Serviranos para marcar os circuliños en sucio.
- Unha goma de borrar.
- Un rotulador negro de punta fina (0.4 aprox.), para marcar os circuliños de forma definitiva.
- Un rotulador negro de punta superfina (0.05 aprox.) para dibuxar frechas e marcas varias sobre as cartas.
- Un portaminas do 0.7 con mina vermella: con el poderase facer anotación que resulten invisibles cando iluminamos coa linterna vermella.



Figura 4: Utensilios para marcar cartas.

Agora que temos o material e a ferramenta dispostos na mesa do escritorio, imos planificar e marcar os saltiños sucesivos que nos deberían levar ao noso obxectivo.

Partiremos dunha estrela cercana ao obxecto e visible a simple vista que podamos localizar directamente co buscador.

A partires de ela e usando as “*marcas deslizantes*” de papel cebola ou aramio, probaremos se podemos “saltar” doadamente a outra “*referencia*” mais cercana ao noso destino final. Estas “*referencias*” poden ser ben estrelas suficientemente brillantes para que destaquen no campo, un grupo de estrelas cunha disposición recoñecible ou ben un obxecto (galaxia, cluster, ...) que resulte inconfundíbel. Algúns criterios a seguir son estes:

- As direccións do movemento será preferentemente segundo os puntos cardinais (W-E o N-S), ou segundo algún conxunto de estrelas cunha disposición singular.
- A magnitude do desplazamento entre referencias non será de mais do dobre do tamaño do campo.
- Os desprazamentos poden ser tanto co buscador coma co “*ocular de buscar*”, que, lembremos, terá un tamaño de campo de un grao ou pouco mais (uns 2 cm na carta).

Despois de planificar cada un dos saltos que nos irá achegando ao obxectivo, os marcaremos usando as prantiñas circulares e o portaminas do 0.5, así poderemos borrarlos coa goma e facelos de novo se precisamos facer algunha corrección.

Cando finalmente teñamos todos os pasos marcados co portaminas e non desexemos facer mais corrección, marcaremos os circuliños de novo co rotulador do 0.4 usando as prantiñas. Podemos facer tanto marcas continuas ou ben a trazos, pero se usades trazos, deben ser longos para que nos se confundan con estrelas.

O rotulador do 0.05 pódese usar para escribir flechiñas e numerar cada un dos saltiños para seguir a secuencia correcta, xa que as veces podense “apretujar” os saltiños, sobre todo se tras atopar un obxecto seguimos marcando o camiño doutro cercano.

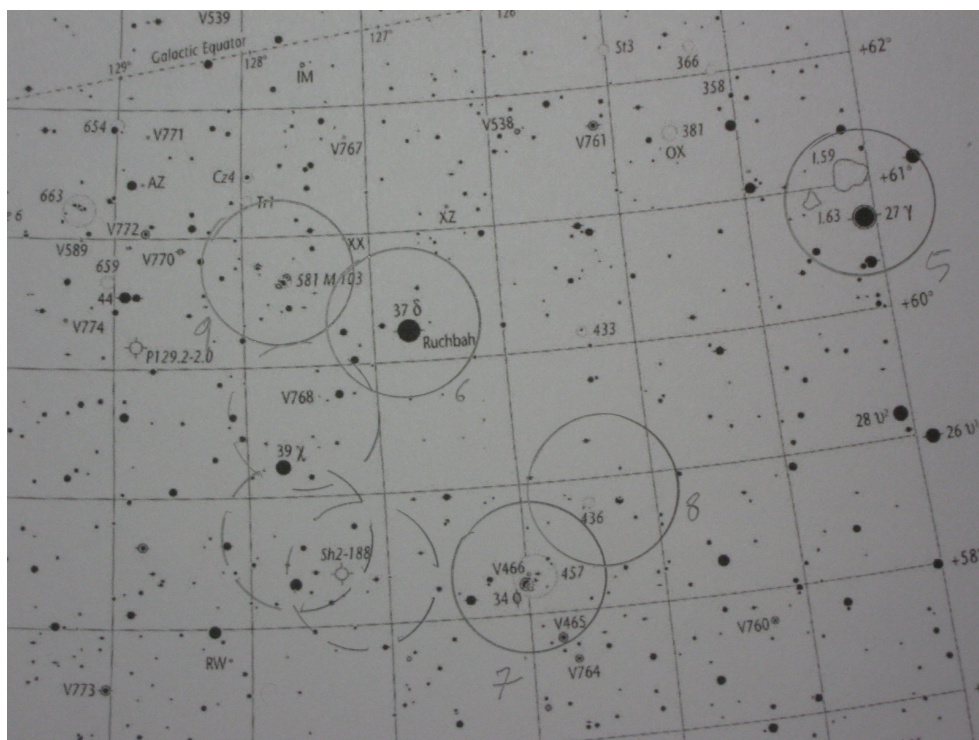


Figura 5: Exemplo de carta marcada para Sendeirismo Celeste.

Cada mestriño ten o seu libriño a hora de facer as marcas. Eu uso trazos descontinuos (insisto: en calquera caso os trazos deben ser longos para non confundilos con estrelas) para os saltiños intermedios e marco os circuliños con línea continua cando chego a un obxecto no que me quero parar. Tamén numero os pasiños e as veces pinto flechiñas que me marquen a dirección. Os saltos con buscador os planifico usando a carta de escala intermedia, e logo miro como quedan na carta detallada; sen embargo non as marco na carta detallada que é a que uso a pe de telescopio. Simplemente marco a referencia inicial e final co circuliño usado co “ocular de buscar”, e marco o salto dun a outro (que na carta detallada quedarán lonxe) cunha flechiña feita co rotulador de 0.04: así sei que o salto debe facerse co buscador.

Xa temos o noso camiño planificado e marcado nas carta. Podemos pasar ao campo para observar. O traballo do sendeirista celeste observando ten as súas particularidades, tanto na metodoloxía coma nos instrumentos: trataremos estas particularidades no próximo artigo.

4. A pe de telescópio

Xa chegou a hora de sair ao campo. Temos a noite planificada e os obxectos marcados nas cartas, así coma o camiño a seguir para atopalos. Chegou a hora de pasar á acción.

O telescopio dun sendeirista celeste debería ter algunhas características que o fagan apropiado.

A primeira é, por suposto, é a apertura. Canto mais apertura, mais obxectos poderemos aspirar a atopar, sempre que a calidade do ceo o permita. Pero non vos acovardedes se o voso equipo é pequeno. Pensade que por algo hai que comezar.

Unha característica fundamental no telescopio dun sendeirista celeste é o buscador: ten que ser grande, para poder usalo coma guía e para “saltar” de estrela en estrela ata acadar o obxecto desexado. Buscadores de 8×50 ou 9×50 son usuais e o mínimo imprescindible. Pódense usar aínda mais grandes.

O buscador, ademais, pode ser con ou sen retículo iluminado, acodado ou recto. Con imaxe especular ou non.

Inda que non é imprescindible, é boa idea que o buscador dea unha imaxe coa mesma “*simetría especular*” que o noso telescopio: desta forma poderemos usar as mesmas cartas tanto cando usamos o buscador coma cando usamos o telescopio polo ocular. Así, se usamos un refractor cun acodo que dea unha imaxe especular, o mais práctico é que o buscador tamen sexa acodado para que tamén dea unha imaxe especular. Ollo: hai acodos que non inverten a imaxe.

Se o ocular ten retículo, pódese orientar segundo os eixes cardinais, despois de determinalos. Notade que para un ecuatorial aceptablemente ben orientado esta orientación do retículo do buscador so é preciso facela unha vez. Para un altacimutal, deberemos facer esta orientación para cada rexión do ceo cara onde esteamos a mirar (ou nunha mesma rexión, se transcorre moito tempo). Así pois, para facilitar esta orientación tentaremos que o buscador estea montado de tal forma que permita xiralo (todo el ou o soporte do retículo) sobre o seu eixo sen descolimalo.

O xogo de oculares estará claramente dividido en “*oculares de buscar*” (normalmente un ou dous) e “*oculares de ver*”. Na práctica, un so (dous ao sumo) “*ocular de buscar*” é necesario: un que nos dea un grao ou un pouquiño mais de campo polo noso telescopio (ou un que dea un grao e outro aproximadamente grao e medio). Non é necesarios que sexan dunha calidade especialmente grande, o único requisito é que non deformen o campo. Un Plössls de certa calidade é dabondo.

En canto os “*oculares de ver*”, aquí cada quen pode ter os seus gustos: só o presuposto pon o límite. Algún filtro tamén é boa idea, pero lembre, que só merecen a pena a grandes aperturas (mais de 150–200 mm). Un UHC para uso xeneral, un OIII se nos gustan as nebulosas planetarias ou un LPR se os nosos ceos non son moi bos poden ser unha boa idea.

O sitio de observación ten que ser escuro. Recordemos que a escuridade e a adaptación a ela é fundamental para o observador visual. Unha boa lanterna roxa, a poder ser con intensidade regulable resulta moi útil.

Normalmente, recoméndase sitios de observación situados en cimas planas de pequenas montañas. Na práctica, resultan mais vantaxosos as pequenas llanuras rodeadas de montículos baixos ou arbores. Inda que estes sitios nos fan perder parte do horizonte, nos terán mais protexidos do vento e, sobre todo, dos “globos” de luz das cidades pretas: o noso grande inimigo.

Entre o equipo que poderíamos chamar “*auxiliar*”, estaría unha mesa onde apoiar as nosas

notas e documentos, así coma unha cadeira. Se o maletreiro do noso coche é apropiado para elo, pódese usar este como mesa e así aforramos ter que levar unha mesa de cámping.

Tomar notas é fundamental. Permítenos mellorar as nosas técnicas e os nosos “*hoppings*”. E unha vez atopados os obxectos, podemos anotar a súa descripción e a nosa sensación ao observarlos. ¿Como os vemos? ¿Con que ocular conseguimos mellor imaxe? ¿O uso de filtros mellora a imaxe?. Resulta interesante tamén comparar, una vez esteamos na casa, as nosas descripción dos obxectos observados coas dadas por as guías de observación que poidamos consultar.

Inda que tradicionalmente estas notas tomábanse nun “*caderno de observación*”, persoalmente encontro unha boa opción usar unha gravadora. Desta forma, a maiores da comodidade e da inmediatez, non é necesaria luz para tomar as notas. Por suposto, a gravadora non debe ter pantaia iluminada nin emitir ningunha luz que poida molestar. O mais práctico é que usemos un modelo que grave mentres se manteña premido un botón, e se poña en pausa cando se solte. Podería valer un móbil para isto, pero o problema que teñen é que a súa pantaia da luz de mais.

O uso da gravadora non evita que “*traballemos*” as nosas notas una vez esteamos na casa. Podemos, por exemplo, facer un resumo da observación nun blog ou noutro medio electrónico.

O estado da noite debería comprobarse periodicamente e incluírse nas notas. O estado da noite pódese expresar en termos de transparencia, magnitude límite estelar e seeing. Unha busca rápida na rede pode ensinarnos como cuantificar estes parámetros. Pódense tamén anotar datos de temperatura e humidade.

Unha vez acadado o obxecto, trátase de disfrutalo. Pode ser un trofeo valorado pola súa beleza, pola súa dificultade ou por algún outro motivo. Pero sempre remataremos pasando un bo cacho observándoo. Para gozar desta merecida recompensa, estar cómodo é importante. Unha cadeira de observación que nos permita manter unha postura cómoda e descansada diante do ocular é moi de agradecer. Hai cadeiras de estas no mercado, ou podemos facer nos mesmos unha caseira, acorde as nosas necesidades. Algún trebellos que venden como “*cadeiras para pasar o ferro*” poden se usadas coma unha versión barata das cadeiras de observación.

Na miña opinión, é mais fácil comezar cunha montura ecuatorial e un telescopio de tamaño moderado. Cunha ecuatorial, necesitaremos orientar correctamente a montura ao comezar a sesión de observación (e o retículo do buscador, ou dun posible ocular reticulado cando o usemos). Non é necesaria orientar a montura cunha precisión tan grande coma necesitan os compañeiros astrofotógrafos, nin a montura debe ser da máxima calidade, nin usaremos nunca o goto. Pero usar unha ecuatorial minimamente ben orientada axuda moito á hora de orientarse no ceo e de moverse nas direccións cardinais.

Sen embargo, cando adquiramos certa experiencia e decidamos dar o paso a aperturas mais grandes (mais de 150–200 mm) posiblemente teñamos que usar estes telescopios cunha montura altacimutal (probablemente, unha Dobson).

Se usamos una montura altacimutal, o proceso de orientación do campo (a determinación dos puntos cardinais no campo visual a través do ocular ou do buscador) é o mesmo que no caso dunha ecuatorial. Pero mentres que no caso dunha ecuatorial esta orientación do campo so é necesario facela unha vez (ao principio da observación) e quedará fixada mentres no desorientemos a montura, no caso dunha altacimutal a determinación dos puntos cardinais debe facerse cada vez que desprazamos o campo uns poucos graos no ceo, ou pasemos uns cantos minutos mirando cara a mesma posición do ceo.

Por tanto, a técnica necesaria para usar unha montura altacimutal para facer sendeirismo celeste é a mesma que no caso de usar unha ecuatorial, coa salvidade de que precisaremos determinar a orientación do campo cada pouco, en vez de ser suficiente con facelo ao principio da observación, coma no caso das ecuatoriais.

En canto a usar o telescopio con proveito, o segredo está en saber determinar tamaños de campo e dirección.

Xa víramos en apartados anteriores como determinar o campo cuberto polo telescopio (co ocular de buscar) e polo buscador. Podíamos calculalo a partir da información dada polo fabricante do ocular e os aumentos que procuraba no noso telescopio ($\text{campo_verdadeiro} = \text{campo_aparente/aumentos}$) ou ven podíamos deixar derivar unha estrela cercana ao ecuador e medir o tempo que tardaba en atravesar o campo para, a partir deste dato, calcular o tamaño do campo verdadeiro.

Para determinar as direccións, podemos deixar derivar o campo: as estrelas desaparecerán polo Oeste. A partir desta dirección, podemos fixar as demais. Se o noso telescopio dá una imaxe especular (o número de espellos nos que rebota a luz ata chegar a nos é impar) entón, a partir do Oeste, en sentido contrario as agullas do reloxo, estarán o Sur, o Este e o Norte. Se, polo contrario o telescopio proporciona unha imaxe non especular (número de espellos par ou 0), entón a partir do Oeste, e no sentido contrario as agullas do reloxo, estarán o Norte, o Este e o Sur.

Cando os “*circuliños*” que temos pintados nos mapas e a orientación dos mesmos coinciden co tamaño e orientación do campo que percibimos polo telescopio (ou o buscador), estamos en condición de usar o mapa para seguir o “*hopping*” ata o noso obxectivo. Hai que ir a modo, procurando non trabucarse e, se nos damos de conta de que erramos o camiño, debemos voltar cara atrás ata o último punto do que estivemos fixos e volver a comezar dende aí.

O proceder xeral comeza por centrar no buscador a estrela da que parte o “*hopping*”. Esta estrela debe ser bastante brillante. Para centrala no buscador, a miña técnica preferida é “*usar os dous ollos*”. Con esta técnica, usaremos un ollo para o buscador, e manteremos o outro aberto. Cun pouco de práctica (é algo similar a ver as famosas imaxes en 3D que foron populares hai anos), poderemos ver a estrela que queremos centrar tanto polo ollo nu coma a través do buscador. Cando estas dúas imaxes “*solapen*”, teremos o buscador centrado na estrela que buscamos. Se non estamos, aínda así, fixos de que a estrela que vemos polo buscador é a que desexamos, podemos axudarnos dun láser verde para asegurarnos: se apuntamos co láser cara á estrela, poderemos ver este polo buscador. Notade que esta técnica é incompatible cun buscador acodado.

Unha vez localizada a estrela de partida, determinaremos a orientación do campos e daremos o “*saltiño*” cara o seguinte paso, segundo teñamos sinalado nos mapas, ven sexa usando para elo o buscador ou un ocular “*de buscar*”.

Pouco a pouco e a modíño, coidando de non cometer erros, iremos acercándonos ao noso obxectivo, ata acadalo... se é que se pode percibir co noso equipo...

Con este remata a serie de artigos sobre sendeirismo celeste. Sorte aos que comece con esta técnica e bos ceos a todos.