

Astronomía Práctica

Uso de las Cartas Celestes con un telescopio

Francisco A. Violat Bordonau

Asesores Astronómicos Cacerreños – Agrupación Astronómica de Cádiz

fviolat@yahoo.es

Cuando salgamos a realizar observaciones telescópicas lo normal es que ya conozcamos las constelaciones lo suficientemente bien como para movernos en el cielo sin perdernos, o al menos ser capaces de identificar las más sencillas: esto podemos haberlo aprendido con un Planisferio Giratorio, en algún cursillo práctico, con algún amigo ya iniciado o simplemente habiendo estudiado algún mapa celeste. En algunas revistas aparece, a primeros del mes, el aspecto del cielo durante todo el mes (en verano incluso durante julio y agosto): podemos usarlos para salir al campo una noche despejada y orientarnos, a la vez que aprendemos la ubicación de las constelaciones más importantes: Osa Mayor y Menor, Boyero y algunas de las zodiacales (Tauro, Géminis, Cancer, Leo, Virgo, etc.).

Un mapa de todas las constelaciones tal como el que se encuentra en páginas centrales de revistas periódicas como *Astronomy*, *Sky & Telescope* o *Tribuna de Astronomía*, también nos servirá para iniciarnos: basta con que pensemos en ella como si fuese un mapa del mundo en el cual aparecen representados los continentes, mares, lagos, montañas, ríos y demás accidentes naturales, además de los accidentes políticos (ciudades, fronteras, capitales, etc.), aunque con una siglas y símbolos especiales que debemos conocer bien y aprender (generalmente siempre aparecen a un lado para una cómoda identificación de los objetos).

Pero una vez que hemos encontrado en el mapa dónde está Inglaterra esto no es suficiente para saber dónde queda una pequeña población ubicada en Gales o Escocia: además de una guía de las constelaciones se necesita un atlas estelar ampliado, en el que podemos ubicar sus lugares de interés con una escala menor y en el que aparezcan localizados no sólo las estrellas más brillantes de cada constelación, sino una buena parte de las mismas hasta magnitudes bajas (al menos visualmente o incluso con prismáticos) así como los objetos más interesantes que contiene. Uno de los atlas más empleados por los aficionados es el de Will Tirion llamado *Sky Atlas 2000.0*, que cubre la esfera celeste en 26 grandes cartas con un total de 43 000 estrellas y unos 2 500 objetos de otro tipo (los llamados de Cielo Profundo, *Deep Sky* en Inglés).

Un mapa como este puede parecer muy complicado cuando uno los ve por primera vez, repletos de nombres de constelaciones, líneas formando una cuadrícula, signos extraños que marcan la posición de objetos e incluso manchas ovaladas (galaxias) o de formas irregulares (nebulosas), pero basta con pararse unos minutos y fijarse sólo en las estrellas mas brillantes para darse cuenta de que éstas forman las mismas figuras imaginarias (*constelaciones*) que podemos ver, y nos son familiares, en un mapa a simple vista de todo el cielo o en el bien conocido *planisferio giratorio*, que no es más que un mapa celeste a bajo aumento de la bóveda celeste vista desde una determinada latitud terrestre (p. ej. 40° Norte).

Supongamos, por ejemplo, que hemos aprendido la ubicación y forma aproximada de la constelación Gemini (los Gemelos) tal y como está dibujada en las cartas mensuales de *Sky & Telescope*, revista que compra nuestra agrupación, en donde las estrellas están conectadas entre sí por líneas imaginarias para formar dos figuras humanas casi pegadas agarradas de la mano. Estas mismas dos figuras aparecen en la Carta 5 del atlas *Sky Atlas 2000.0* pero en una escala mayor y con mucho mayor detalle: muestra una abundancia de estrellas de diverso brillo, objetos de cielo profundo y una retícula con las coordenadas celestes (Ascensión Recta y Declinación, α y δ) que cubren la constelación entera.

DIRECCIONES Y DISTANCIAS

En primer lugar es necesario familiarizarse con las direcciones marcadas en el mapa. En un mapa astronómico o mejor aún, en un Planisferio Giratorio el Este se encuentra a la izquierda del Norte, no a la derecha como en los mapas terrestres. La razón de ello es sencilla: cuando colocamos el mapa en posición de observación el centro (o *cenit*: el lugar del cielo situado justo encima de ti) estará sobre nuestra cabeza por lo que habrá que girar el mapa a medida que nosotros mismos giramos para orientarnos. Supongamos que estamos de cara al Sur (el meridiano local) con el planisferio en las manos: si lo encaramos al meridiano veremos que el Este cae a nuestra izquierda y el Oeste a nuestra derecha; en efecto: por la izquierda vemos que los astros “salen” (el Sol, la Luna, las constelaciones..), por delante de nosotros llegan a su máxima culminación (*transitan* por el meridiano) y comienzan a descender rumbo al ocaso, escondiéndose bajo el horizonte por la derecha. Como es lógico a nuestra espalda tenemos el Norte.

Si ahora nos giramos hacia el Este, la izquierda, el planisferio que tenemos en las manos tendremos que girarlo también para que el punto rotulado “Este” coincida con nuestra visión del Este; si giramos hacia el Norte lentamente volvemos a girar el planisferio despacio: comprobaremos que tenemos a la vista tanto la estrella Polar como las constelaciones Ursa Minor (Osa Menor) y Ursa Major (Osa Mayor). Naturalmente si continuamos moviéndonos a la izquierda llegaremos al Oeste, el lugar del horizonte en el que los cuerpos celestes se ocultan y si volvemos a girar a la izquierda regresamos nuevamente al meridiano, al Sur.

Un truco para mantener la línea este-oeste en un mapa celeste es recordar que la Ascensión Recta se incrementa hacia el Este: ¿por qué?; simplemente porque se toma el meridiano 0 como punto de origen moviéndonos hacia el Este para incrementar las Ascensiones Rectas. O de modo más sencillo: un telescopio que permanezca apuntado constantemente al Sur (telescopio meridiano o *Telescopio de Pasos*) notará que, debido a la rotación terrestre, los astros pasan por delante de él en el sentido Este-Oeste; por tanto, lógicamente, las Ascensiones Rectas se incrementan hacia el Este. Si nuestro mapa tiene impresas las horas de Ascensión Recta lo comprobaremos y encontraremos fácil de entender.

La siguiente etapa es aprender la escala del mapa. No todos los mapas tienen la misma escala aunque todos los Planisferios Giratorios muestran el cielo del mismo modo: no es más que la bóveda celeste (360°) representada, un poco deformada, en un plano. Es preciso que sepamos qué porcentaje de lo que vemos impreso en el mapa aparece a través del ocular del buscador o con nuestros prismáticos antes de que comparemos el mapa con lo que vemos a través del telescopio o lo usemos para buscar objetos celestes.

Determinaremos primero el tamaño del campo aparente del buscador. Para ello localizamos dos estrellas que quepan, simultáneamente, dentro del círculo del campo de visión (probemos con la Osa Mayor, por ejemplo). Comprobamos luego a cuántos grados se encuentran separadas estas estrellas en el mapa, refiriéndose a la escala de declinación a lo largo de los lados. Este es el diámetro del campo del buscador. (Es posible que en el propio cuerpo del buscador aparezca esta información: por ejemplo el aumento -x5- y el campo aparente capturado, 5°.)

Ahora haemos lo mismo para encontrar el tamaño del campo aparente del ocular de menor aumento que usamos en el telescopio: un buen objetivo es la Luna, cuyo diámetro aparente es muy próximo a 30', medio grado. Si con este ocular la vemos entera y sobra un poquito a cada lado seguramente el campo aparente es de 40-50' mientras que si la vemos muy justa o incluso apenas completa ronda los 30-40' como mucho. Cuando empleemos oculares de amplio campo y corta focal el campo puede ser mayor, quizá alrededor de 1°: el equivalente al área del cielo que logramos cubrir con el tamaño de la uña del dedo menor de la mano con el brazo totalmente extendido (o dos Lunas llenas, si preferimos este símil).

Este campo es tan pequeño que puede resultar difícil identificar en el mapa un buen par de estrellas y medir así el campo que cubren. He aquí otra forma. Elegimos una estrella que se localice dentro de una distancia de 10° alrededor del Ecuador Celeste: por ejemplo en el cinturón de Orión o en el círculo de Piscis. Centramos la estrella en el campo del ocular, desconectamos el seguimiento del telescopio (si tiene) y cronometramos el tiempo (medido en segundos) que tarda la estrella en llegar del centro al borde del campo; dividimos este tiempo entre 120 y obtendremos así el diámetro del campo (medido en grados).

Ahora, usando la escala indicada en el margen de las cartas, hacemos pequeños aros de alambre, o dibujamos con un compás círculos en hojas transparentes, correspondientes a los tamaños de los campos estelares de los oculares que utilizemos. Deslizando tales círculos sobre las cartas celestes podremos ver exactamente qué figuras estelares pasarán a través del campo de visión cuando movamos el telescopio por el cielo.

Los principiantes siempre se sorprenden de lo débil y pequeños que se ven los astros a través del telescopio, sin olvidar que estamos observando objetos situados a una gran distancia: el telescopio es un instrumento óptico de precisión, no una *bola mágica*...

Ya estamos listos para nuestra primera cacería de objetos de Cielo Profundo.

NUESTRO PRIMER VIAJE

Cualquier sesión de observación debería comenzar con una planificación anticipada: de este modo evitaremos levantarnos temprano para intentar localizar M13, en Hércules, durante un mes en el cual no se puede ver... habremos perdido horas de sueño y, además, seremos incapaces de localizarle por encontrarse demasiado próximo al Sol. Usemos para nuestro experimento la bien conocida constelación Gemini a modo prueba.

Si conocemos las constelaciones podremos encontrar en el cielo sus dos estrellas más brillantes, Cástor y Pólux, los gemelos mitológicos celestes, una de ellas de fuerte color dorado. Este será nuestro punto de partida en este primer experimento.

En la carta apropiada del *Sky Atlas 2000.0*, unos centímetros al sur de Cástor, se localiza la nebulosa planetaria NGC 2392 la cual aparece marcada por un pequeño círculo abierto de cuatro puntas: este es el símbolo para este tipo de objetos celestes. Puede resultar un cuerpo interesante para observar y para saber qué es realmente, su aspecto y otros datos interesantes lo buscamos en el veterano *Burnham's Celestial Handbook*. Veremos que allí se le describe como un objeto nebuloso redondo y pequeño, de magnitud 8^a, lo suficientemente brillante para verse en muchos telescopios de aficionado: puede interesarnos para comenzar el aprendizaje.

La siguiente etapa es planear cómo llegar ahí mediante una travesía o desplazamiento estelar: esto significa seguir una pista o rastro de estrellas para mover el telescopio desde un lugar bien conocido, como Pólux, hacia un lugar que no conocemos como es, en este caso, la ubicación de la nebulosa planetaria. El truco que emplearemos es no perdernos por el camino a base de dar pequeños saltos de objeto en objeto; saltos cortos, no grandes desplazamientos, sin perder de vista una estrella o cuerpo que reconozcamos claramente en el mapa.

Tomamos el anillo de alambre (o círculo transparente) que corresponda al campo de nuestro buscador y lo centramos en Pólux. Podemos comprobar que varias estrellas más débiles estarán dentro del círculo, tal y como las veremos si miramos a través del buscador. La estrella brillante cerca de Pólux es 75 Gem o Sigma Geminorum, hacia el norte de Pólux (en dirección de Cástor que está fuera del campo de visión). Cerca del borde sudoeste del campo está la estrella 69 Gem o Ypsilon Geminorum que forma un triángulo rectángulo muy largo con Pólux y con 75 Gem; Pólux se encuentra en el ángulo recto. Este triángulo confirma la identidad de 69 Gem en el cielo, ya que (como podemos suponer) nunca no hay una etiqueta cerca de ella que nos la identifique con mayor claridad... (¡Si fuese así los mapas celestes sobrarían!)

Movemos el anillo para centrarlo en 69 Gem; esto equivale a mover el telescopio en el cielo. Por el lado Oeste del campo del buscador han entrado ahora un nuevo par de estrellas, situadas un poco hacia el norte del centro: 64 Gem, 65 Gem, 60 Gem y 59 Gem, las cuatro forman una figura. Centremos el anillo ahora en la estrella 60 Gem: la débil estrella 59, justo al sudoeste, confirmará que vamos por el camino correcto. La estrella 57 Gem se encuentra ahora exactamente al sur del borde del campo aparente. Movámonos hacia el sur más o menos la mitad del campo aparente, de tal forma que 57 Gem quede centrada ahora; la brillante Delta aparecerá situada hacia fuera del lado sur. Avancemos hacia el sur nuevamente una cantidad igual a la anterior; Delta aparecerá repentinamente y podrá centrarse antes de que 57 Gem deje el campo por el lado norte.

¿Vemos como Delta forma un triángulo equilátero con 56 Gem y 63 Gem hacia el Sur y al Este? Habiendo identificado ahora a 63 Gem, ayudados por las dos tenues estrellas a cada lado, estamos a menos de 1° de nuestra presa: la nebulosa planetaria. Vemos sobre el mapa celeste el triángulo que forman 63 Gem y 61 Gem con la nebulosa: la forma del triángulo nos permite centrar correctamente la posición incluso si la nebulosa es invisible para nuestro telescopio, como si estuviera en el buscador. Las dos estrellas tenues al sudeste de la nebulosa nos ayudarán a confirmar, inequívocamente, la ubicación exacta de la nebulosa. (Desde la ciudad, en ambientes de mucha iluminación celeste o incluso en noches de mucho resplandor Lunar es posible que no veamos la nebulosa debido al resplandor parásito del cielo.)

Tampoco olvidemos que es posible que el objeto que deseemos observar sea excesivamente débil para nuestro telescopio: si consultamos un buen mapa celeste notaremos que muy cerca de Régulo, α Leonis, existe una pequeña galaxia muy próxima a la Tierra llamada Leo I; pues bien, pese a que está cercana y es medianamente grande nos resultará imposible verla con nuestro telescopio, incluso con se trata de un aparato potente, debido a que tiene un brillo superficial muy reducido. En este caso sólo la fotografía o la cámara CCD, con exposiciones prolongadas, puede llegar a mostrarla.

DEL MAPA AL CIELO: ORIENTACIÓN

Si hacemos lo anterior de noche y movemos el telescopio para repetir cada paso sobre el mapa, NGC 2392 deberá ser visible en el campo del ocular principal como un círculo nebuloso pequeño, tenue, bastante diferente de las estrellas puntuales (que no aumentan de tamaño al cambiar a un ocular más potente), de un cierto color grisáceo-verdoso y con una estrella muy débil exactamente en el centro: resulta un buen premio para esta primera cacería.

Para el principiante este modo de navegación estelar a base de *pequeños saltos* puede parecer un poco difícil o incluso pueril, ya que sentimos el impulso de "movernos desde Pólux la distancia correcta de alguna forma". Pero muchos de los objetos celestes son muchas veces más tenues que las estrellas más débiles que se encuentran en la carta y no pueden ser vistas incluso si, por suerte, nuestro pequeño campo aparente lograra moverse en la dirección correcta. La única forma de lograrlo es sabiendo dónde se encuentra en cada momento y en qué dirección debemos avanzar: si sospechamos que estamos perdido lo mejor es regresar al principio y comenzar de nuevo, en vez de perder un buen rato intentando saber a dónde estamos apuntando... Tengamos paciencia: avanzaremos muy rápido cuando la práctica incremente nuestra habilidad con esta técnica.

El mayor escollo cuando vamos desde el mapa al cielo es mantener correctamente las direcciones: no debemos olvidar que en el cielo el Norte celeste no está *arriba*, en la zona superior del ocular, sino hacia la estrella Polaris no importa cómo se encuentre esta dirección en el ocular. Para encontrar el Norte en el ocular basta con mover el telescopio en dirección a Polaris: notaremos que entrarán nuevas estrellas por el lado norte del campo mostrándonos dónde se encuentra; ahora giramos el mapa de tal forma que el norte de éste se encuentre hacia esta dirección y la carta celeste esté correctamente orientada. Sólo requiere el empleo de la lógica..

Si tenemos una montura ecuatorial movamos el ocular del buscador de tal forma que la línea de la retícula quede alineada con el movimiento del telescopio como si se deslizara en sentido Norte-Sur o Este-Eeste. La retícula marcará ahora los cuatro puntos cardinales, no importa hacia dónde apunte el telescopio ni que postura tenga...

Bien, ya hemos encontrado el Norte en el ocular; el Este y Oeste podrán encontrarse mediante otro truquito dependiendo del telescopio que empleemos. El Este se encuentra a 90° en dirección contraria al movimiento de las manecillas del reloj partiendo desde el Norte, si tenemos la visión de una imagen "correcta" como la que vemos en el mapa. Este tipo de imagen la obtenemos, por ejemplo, con un telescopio newtoniano que emplea dos espejos o bien un telescopio refractor (que proporciona la imagen estelar invertida, boca abajo). Pero el este se

encuentra a 90° en dirección del sentido de las manecillas del reloj en una imagen de espejo, que es lo que ve en cualquier sistema óptico que refleja luz varias veces. Una imagen de este tipo es muy difícil de comparar con un mapa de imagen correcta: para evitar este problema se editan cartas celestes *especulares*, aunque nosotros mismos podemos solventar esto usando un pequeño espejito situado sobre el mapa celeste. (Notemos que no es lo mismo que si la imagen se hubiese cambiado de arriba hacia abajo: en tal caso podríamos cambiar la posición del mapa y asunto arreglado. Una imagen de espejo no puede corregirse no importa los movimientos que uno haga.)

El causante del problema es el espejo diagonal (o *erector*) usado en el refractor o en el telescopio Schmidt-Cassegrain, si lo empleamos en ambos telescopios. Para obtener una imagen correcta simplemente quitamos este erector y reinsertamos el ocular para ver nuevamente la imagen derecha. Esto es especialmente importante para el buscador, si es de los que tienen diagonal (lo cual no es usual en telescopios medianos o grandes). Como alternativa se puede fotocopiar el mapa, colocarlo boca abajo y encender debajo de él una linternita con luz roja (para evitar un excesivo deslumbramiento): de esta forma se tendrá una imagen especular de la impresión vista a través del papel. O mejor aún, fotocopiamos los mapas en acetatos, volteamos éstos y peguémoslos sobre un fondo rojo.

Cuando nos encontremos navegando entre las estrellas pensemos siempre en términos de Norte, Sur, Este y Oeste, nunca *arriba*, *abajo*, *izquierda* o *derecha*, términos que son relativos (sobre todo si se trabaja con erector de imagen) o rápidamente nos perderemos en la vastedad del espacio. Una vez que nos encontremos familiarizados con esto comprobaremos que los triángulos, cuadraditos y pentágonos de estrellas son las unidades básicas y fundamentales para la navegación estelar *a saltos* y los encontraremos por todos lados...

Ya estamos preparados para localizar casi cualquier objeto en el cielo nocturno con una buena carta celeste: verlos o no dependerá de la potencia del telescopio (que depende de la abertura y focal), la del ocular, la oscuridad del cielo local y sobre todo, no lo olvidemos, el brillo superficial del propio objeto.

Además de los mapas celestes sencillos (como el *Sky Atlas 2000.0* que hemos usado como ejemplo) existen cartas y mapas celestes más complejos; pensados para observadores expertos o más exigentes, no sólo incluye mayor cantidad de estrellas hasta magnitudes más débiles (la 9ª o incluso más débiles) sino que representa mayor cantidad de objetos: galaxias débiles, nidos de galaxias, quasares, radiofuentes, etc... El llamado *Uranometría 2000* es uno de ellos: al representar el cielo con mayor detalle contendrá, lógicamente, mayor número de cartas y en ellas aparecerán mayor cantidad de estrellas y otros objetos; el reticulado de las cartas es más detallado y nos es útil para localizar los objetos por coordenadas, si las conocemos. Como es natural al ampliar la escala es mayor la ampliación y, a la vez, es más fácil perderse al no poder identificar ya las constelaciones más extensas, que no cabrán completas en los mapas. Este tipo de cartas es el más indicado para la búsqueda de cualquier objeto por medio del sistema de *saltos estelares*, que tan bien hemos aprendido a usar.

De este modo con él podremos localizar estrellas, sistemas múltiples, estrellas variables, cúmulos estelares abiertos y globulares, nebulosas de gases, nebulosas planetarias, galaxias brillantes e incluso algunos quasares brillantes. Todo es cuestión de tener un buen mapa, identificar un astro en el cielo, centrar el ocular sobre él, saltar desde él de objeto en objeto con paciencia y disponer de un cielo oscuro. ¡Suerte!