

TALLER DE ASTRONOMÍA: LAS CONSTELACIONES

Julieta Fierro

*Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Universidad Nacional Autónoma de México
fierroju@servidor.unam.mx*

Para cualquier persona suele ser difícil encontrar la forma de las constelaciones y emplear los mapas celestes que aparecen en los libros y revistas. En este taller se describe una manera en que el profesor puede explicar con claridad cómo encontrar las constelaciones realizando varias actividades: 1) el empleo de una mica con el dibujo de la constelación de Orión, (se usa pintura fosforescente para que brille en la oscuridad, la mica se coloca frente a la bóveda celeste y permite ver la figura de la constelación a escala, Figura 1); 2) la construcción de un astrolabio de transportador; 3) el empleo de tradiciones locales para referirse a las constelaciones, 4) el uso adecuado de mapas celestes a fin de que su uso sea sencillo.

Los usuarios no tendrán dificultad para ubicar los astros empleando un mapa celeste convencional una vez que dominen las técnicas descritas en el taller.

1



Fig.

Constelación de Orión dibujada sobre un acrílico

Las constelaciones

Si observamos a las estrellas durante varias noches notaremos que no parecen moverse unas respecto a otras, aunque como grupo recorra la bóveda celeste de este a oeste. Así como las diferentes culturas agruparon ciertas estrellas de manera arbitraria, formando figuras conocidas como constelaciones, también lo podemos hacer nosotros. El profesor puede mostrar una región cualquiera del cielo (Figura 2) para que los alumnos inventen una figura uniendo las estrellas, como en los juegos donde se hacen dibujos juntando puntos numerados.

En mi experiencia docente reparto fotografías en blanco y negro de gran formato de diversas regiones de la bóveda celeste y les pido a los alumnos que las observen con cuidado. En general se sorprenden de lo mucho que pueden descubrir, entre otras cosas la enorme cantidad de estrellas y nubes, la variedad de luminosidad, la dificultad de determinar las distancias y por supuesto la posibilidad de agrupar a los astros.



Figura 2. Región cualquiera del cielo

En la Figura 3 mostramos un dibujo de las estrellas que forman la constelación de Orión, los participantes pueden unir los puntos de manera arbitraria para constatar lo sencillo que es dibujar constelaciones. En esta misma Figura se muestra a Orión como un cazador. En la Figura 4 se muestra la manera en que la cultura Mexicana asoció a un metate a este mismo grupo. (El metate es un instrumento empleado para moler el maíz y otros granos, es un instrumento que se sigue empleando en la actualidad.) En este momento el profesor puede narrar la historia de la constelación de Orión: La mitología griega señala que en Tebas vivía un viejo campesino llamado Hierius. Un día ofreció hospitalidad a tres viajeros extranjeros, que resultaron ser Zeus, Neptuno y Mercurio. Una vez que hubieron comido los visitantes preguntaron al campesino si tenía algún deseo, él respondió que hubiera querido tener un hijo y los dioses decidieron complacerlo. Parados junto a la piel del buey que acababan de comerse, los dioses le orinaron encima y le pidieron a Hierius que la enterrara. Con el tiempo de allí nació un bebé que el campesino llamó Orión, debido a la forma en que fue concebido. A pesar de las múltiples maneras de acomodar a las estrellas por grupos, los astrónomos modernos emplean 88 constelaciones que cubren la totalidad de la bóveda celeste. La mayor parte de las que se observan en el hemisferio norte tienen su origen en la mitología y la astronomía griegas. Podemos imaginar que las constelaciones son una especie de continentes astrales que ayudan a encontrar algunos de los objetos más brillantes con relativa facilidad.

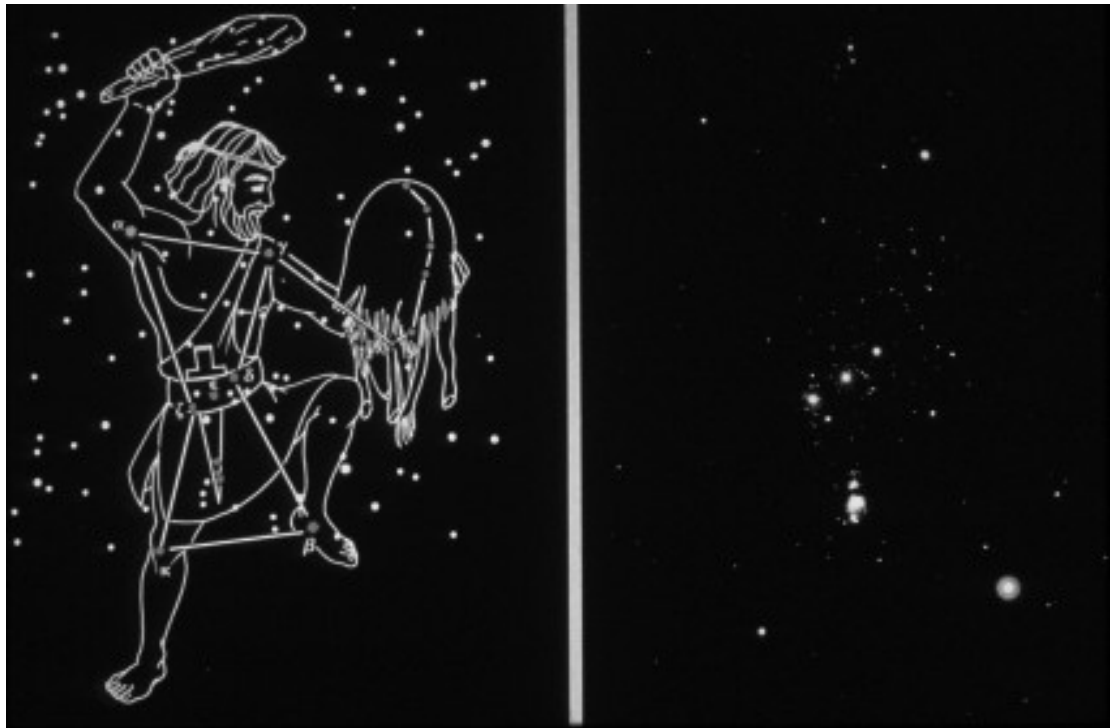


Figura 3 Izquierda: Constelación griega de Orión; derecha: estrellas de la constelación



Fig. 4 Para la cultura Mexica la constelación que agrupa a las estrellas de Orión representada un metate.

En esta etapa de la actividad el profesor mostrará una representación tridimensional de la bóveda celeste, Figura 5. Estas esferas se consiguen comercialmente y son muy útiles ya que a algunos alumnos les cuesta trabajo pasar de un mundo tridimensional a la representación bidimensional. Como habíamos mencionado antes, debido a que la Tierra

gira en torno de su eje, parece que las constelaciones de mueven de este a oeste, siguiéndose unas a otras. En el caso particular de Orión la mitología narra que, ya de adulto se convirtió en un gran cazador, se enamoró de siete hermanas las Pléyades y las persiguió con deseo desmedido. Zeus elevó al grupo y las colocó entre las estrellas, donde hasta la fecha Orión las asecha en la oscuridad. Por su parte Escorpión sigue a Orión en el cielo, porque el cazador ofendió a Artemisa (hija de Zeus y hermana de Apolo) y ella, en venganza, organizó esta persecución que se repite noche a noche.

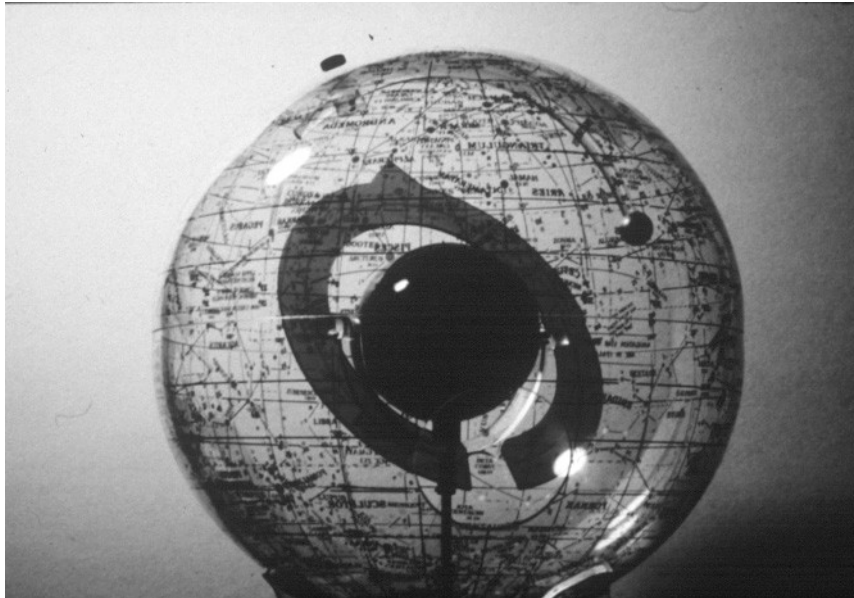


Figura 5. Bóveda celeste tridimensional

No todas las personas pueden adquirir un globo tridimensional representando a las constelaciones, lo que sí pueden tener es un mapa plano. Los mapas estelares se consiguen comercialmente y están disponibles en la red. Este es el motivo por el cual a lo largo de este taller se muestra cómo emplear los mapas celestes convencionales.

Cabe notar que en una constelación la estrella más brillante se llama alfa, la que sigue beta y así sucesivamente, en el orden de las letras del alfabeto griego.

El astrolabio

Cuando observamos un mapa celeste notamos que las unidades de medición de las posiciones de los astros son grados, horas y sus subdivisiones respectivas en minutos y segundos. No se emplean unidades de distancia convencionales porque parece que todas las estrellas están a la misma distancia de nosotros, como si estuvieran “pegadas en la bóveda celeste”. Así que lo que nos interesa es conocer las distancias relativas entre estrellas y la altura a la que están sobre el horizonte, para poderlas ubicar.

Un astrolabio nos sirve para medir unidades angulares. Para construir un astrolabio se necesita un transportador, un popote, un cordón delgado, un clip y cinta adhesiva. Se amarra el clip a un extremo del cordón, el otro cabo se sujeta al centro del transportador con cinta adhesiva. Finalmente el popote se fija al borde del transportador con la cinta.

Uno se asoma por el popote de tal manera que coincida con la altura de un objeto, el cordón indicará la medida en grados de su distancia al cenit (el punto que se encuentra justamente encima de nuestra cabeza). En la Figura 6 se muestra la manera de emplear este tipo de astrolabio.



Figura 6. Forma en la que se utiliza el astrolabio.

Dificultades al emplear los mapas

Las dificultades para el empleo de los mapas celestes como el que se muestra en la Figura 7 suelen deberse a lo siguiente:

Figura 7. Mapa celeste.

- 1- La escala reducida. Es como cuando uno ve la fotografía de una persona, o un globo terráqueo suele ser mucho menor. En los mapas las estrellas parecen estar muy cercanas unas de otras, pero en el cielo se ven mucho más separadas. Conviene que el docente muestre una foto pequeña de si mismo para que el alumno comprenda de manera contundente lo que significa la escala.



Figura 8. Una fotografía o un mapa suelen ser una representación a escala.

- 2- La orientación. Si se coloca el mapa sobre una mesa, como se haría con cualquier mapa quedará mal orientado, ya que estarán invertidos el este y el oeste. La razón es que se deben emplear de tal manera que el mapa esté entre la cara del observador y la región del cielo a estudiar. El norte del mapa se debe colocar hacia el norte, ubicado por medio de una brújula o de la estrella polar, la alfa o estrella más brillante de la osa menor (que no parece un oso sino más bien un papalote). Tanto el este como el oeste del mapa deberán estar orientados hacia el este y el oeste del observador. Si uno mira al norte el este estará del lado derecho y el oeste del izquierdo, como se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Forma en la que se debe colocar el mapa celeste.

- 3- Número de estrellas. Algunos mapas celestes muestran un mayor número de estrellas de las que se pueden observar a simple vista, sobre todo en las grandes ciudades donde la iluminación nocturna sólo permite ver unos cuantos astros. Otro factor que contribuye a ver menos estrellas es la nubosidad. Los mapas están diseñados para quien observa el cielo con binoculares o con un telescopio pequeño.



Figura 10. Fotografía de la Tierra en la noche donde se muestran las luces de las ciudades.

- 4- La posición de las estrellas. Debido a la rotación de la Tierra durante la noche y a su traslación en torno del Sol las posiciones de las constelaciones varían durante la noche y el transcurso del año, como se muestra en la Figura 11. Así las estrellas, incluyendo al Sol, suelen desplazarse de este a oeste. Algunas estrellas se observan en determinada época del año y no en otra porque la luz solar impide verlas; estas estrellas están en la bóveda celeste durante el día. Se requieren mapas especiales para cada época del año.



Figura 10. Por el movimiento de rotación de la Tierra, las estrellas cambian de posición a lo largo de la noche.

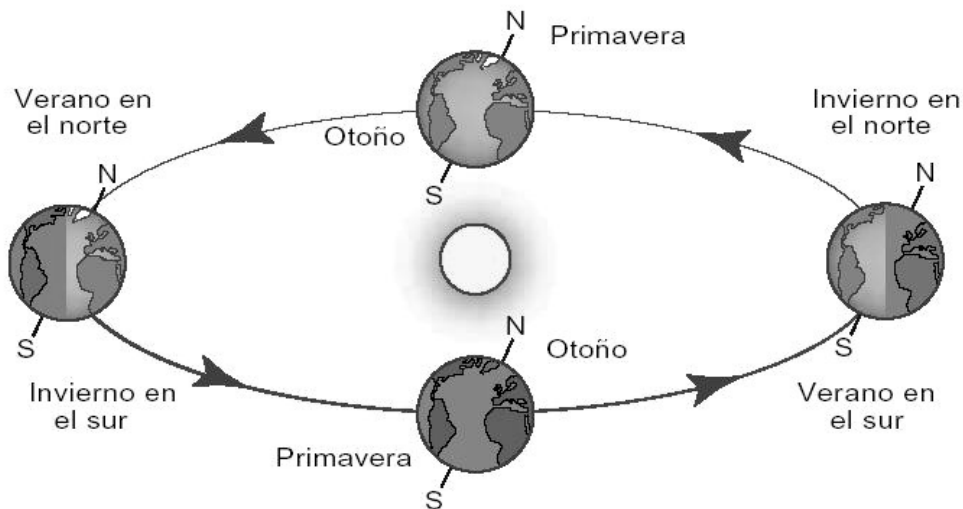


Figura 11. Durante el año cambia el aspecto del cielo debido a que la Tierra se traslada en torno al Sol, por consiguiente se requieren mapas distintos para diferentes épocas del año.

- 5- El aspecto de la bóveda celeste varía entre el hemisferio norte y el sur. En el ecuador en principio se podrían observar todas las estrellas de la bóveda celeste, en cambio desde el polo norte o sur sólo percibiríamos la mitad de la bóveda. Así que es necesario contar con mapas especiales para cada latitud, es decir para sitios a distintas distancias del ecuador.
- 6- Las unidades angulares. Debido a que es muy difícil estimar las distancias a las estrellas y a que parece que todas estuviesen colocadas sobre la bóveda celeste, las distancias entre las estrellas se miden en unidades angulares: grados, minutos y segundos, como las de los transportadores. Así la distancia entre el horizonte y el cenit es de 90° . El diámetro de la Luna llena es de $1/2^\circ$ y del costado largo de la

constelación del “metate” 10°. (De allí la conveniencia de permitir que los usuarios midan la altitud de diversos objetos empleando el astrolabio que construyeron antes.)

- 7- En general la forma de las constelaciones no corresponde a la figura que representan. Por ejemplo la Osa menor se asemeja más a un papalote que a un oso. Por consiguiente el profesor puede emplear leyendas propias del lugar para que sean más fáciles de reconocer y posteriormente emplear las que usan los astrónomos.

En esta sección el docente puede narrar alguna historia de las constelaciones de su localidad. Por ejemplo en México la constelación de las Pléyades se representa como una libélula en la zona maya.



Fig. 12 El docente puede hablar de las culturas locales al hacer referencia al aspecto del cielo.

Para evitar estas dificultades, en este taller sugerimos observar una constelación a la vez, con las estrellas que se puedan ver desde el sitio de observación durante los meses en que suele estar despejado: por ejemplo en México son de noviembre a abril.

Elaboración de micas para ubicar las constelaciones

A continuación se describirá la manera de elaborar las micas para ubicar las constelaciones, esto evitará el problema de la escala cuando se emplee un mapa convencional.

Materiales:

- 1- Micas transparentes tamaño carta (una por constelación). Lo ideal es que sean cuatro de las más brillantes que se ven en el sitio de observación. En México las ideales son: Orión, Pegazo, Escorpión y la Osa Mayor. (El número dependerá de la cantidad de usuarios). En la Figura 1 se muestra un ejemplo.
- 2- Cuatro acrílicos de un tamaño ligeramente mayor a las micas.
- 3- Pegamento
- 4- Pintura fluorescente, se puede emplear la de uñas. También se consigue en botes pequeños en las ferreterías grandes.
- 5- Pincel fino.
- 6- Lámpara de mano

- 7- Bolsa grande opaca o negra
- 8- Brújula, para ubicar el norte
- 9- Regla transparente

Elaboración:

- 1- Salir durante la noche, con una lámpara y la regla. Localizar una constelación; por ejemplo, la de la Osa Mayor. Extender cómodamente el brazo y medir la distancia aproximada entre dos estrellas. Nosotros medimos la distancia entre las estrellas más brillantes de la Osa Mayor, Alfa y Beta, obtuvimos 4 centímetros.
- 2- Fotocopiar los dibujos de las constelaciones que aquí se presentan o de alguna otra constelación sobre los acetatos de tal manera que queden más o menos a la escala que se obtuvo en el inciso 1. En el caso de la Osa Mayor que la distancia entre las estrellas alfa y beta sea de unos 4 centímetros. Pegar el acetato en el centro del acrílico. Dibujar el contorno de la constelación con la pintura fluorescente.

Modo de empleo

Se sugiere comenzar por una constelación fácilmente distinguible en su localidad; en el caso de México podría ser la constelación de Orión. El docente debe haberla ubicado previamente. Los usuarios tomarán sus micas, si la pintura fosforescente no está brillando, deberán exponer la mica a luz de la lámpara dentro de la bolsa, para que no se deslumbren. (Nuestros ojos tardan varios minutos en habituarse a la oscuridad).

Los usuarios deberán tomar la mica con ambas manos y colocarla frente a la constelación elegida con ambos brazos estirados, como se muestra en la figura. Constatarán que las marcas de las estrellas correspondan a las de la constelación, en particular las más brillantes. Recordemos que los mapas suelen incluir un mayor número de estrellas de las que se detectan a simple vista.

La ventaja de este sistema es que la escala es la adecuada. Cada persona colocará el acrílico de tal manera que las estrellas estén ubicadas en el lugar adecuado.

Si se trata de un sitio como las grandes ciudades, el docente podrá limitarse a dibujar solamente la posición de las estrellas más brillantes evitando confusiones por la presencia de astros no visibles.

En México se recomienda realizar este taller entre noviembre y abril, que son los meses en que suele estar despejado el cielo mexicano; en otros sitios dependerá del clima.

Se sugiere que el profesor organice la observación en grupo y desde luego en un sitio seguro lejos de las luces intensas de las ciudades. En la figura 8 se muestra una fotografía de satélite tomada durante la noche, se observa claramente la iluminación en las grandes ciudades. Podrá practicar dentro de la ciudad antes de llevar a los participantes, así notarán la enorme diferencia en la cantidad de estrellas. Como en cualquier actividad nocturna es necesario tomar precauciones. En particular es importante recordar que en sitios desérticos y elevados los usuarios deberán ir bien abrigados.

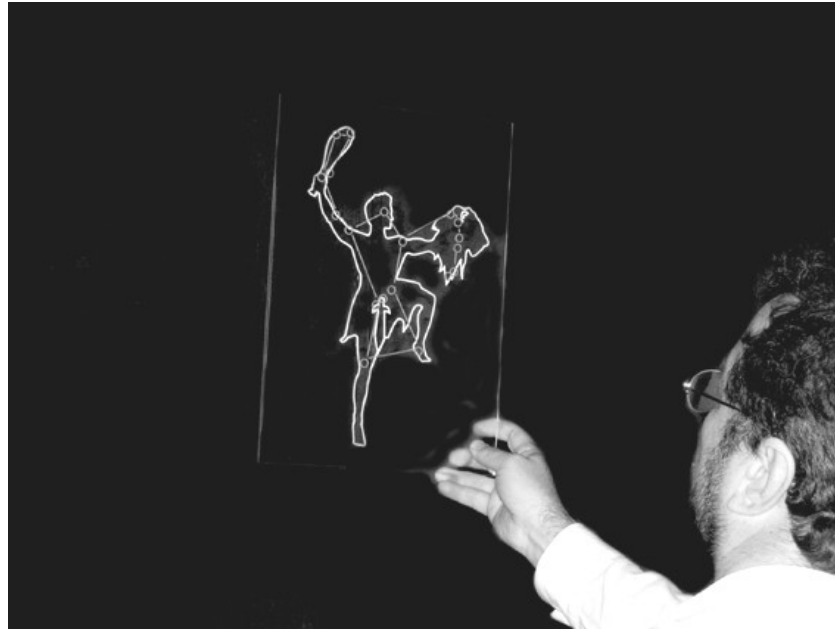


Fig. 13 Uso de la mica durante la noche

Conclusión

Una actividad extracurricular apasionante es una fiesta de estrellas durante la cual los usuarios efectúan observaciones astronómicas. El primer paso puede ser mirar la Luna. Posteriormente vendría la observación de las estrellas. Este taller ayuda a descubrir las constelaciones. El paso siguiente sería consultar una revista especializada u observar astros con binoculares o con un telescopio pequeño. Una actividad complementaria altamente recomendable es que los usuarios asistan a una función de planetario.