

## **TALLER DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA**

### **José María Sánchez Martínez**

#### **El cielo que vemos**

Se trata de que los alumnos comiencen a conocer las estrellas y constelaciones y a orientarse en el cielo nocturno.

Cada alumno debe contar con un mapa de estrellas mudo y un lápiz. Por medio de transparencias como las que aparecen al final de este cuadernillo, aprenden a localizar la estrella Polar, las constelaciones circumpolares y el resto de constelaciones visibles desde nuestra latitud. Además, identifican las estrellas más brillantes y las relacionan con la constelación a la que pertenecen.

La estrategia para llevar a cabo la identificación se basa en la utilización de líneas de referencia que unen estrellas pertenecientes a diferentes constelaciones, por lo que es muy importante confirmar que la localización sobre el mapa mudo se ha llevado a cabo correctamente. Por esta razón, la duración de la actividad no puede fijarse de antemano, sino que dependerá de cada grupo concreto. Es conveniente tener a mano varios planisferios para la consulta de dudas en la identificación de estrellas y constelaciones.

#### **El planisferio**

El propósito de esta actividad es el aprendizaje del uso y utilidades de esta representación de la esfera celeste.

Es conveniente que cada pareja de alumnos cuente con un planisferio para poder manejarlo de acuerdo con las instrucciones que reciban del profesor; además, el trabajo en parejas permite que una persona aprenda de la otra y posibilita la disminución de errores de procedimiento en el uso del planisferio.

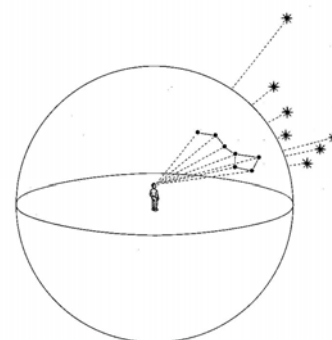
Inicialmente, se describen los elementos del planisferio y, a continuación, se exponen los pasos que hay que seguir para su utilización en una circunstancia (fecha y hora) determinada.

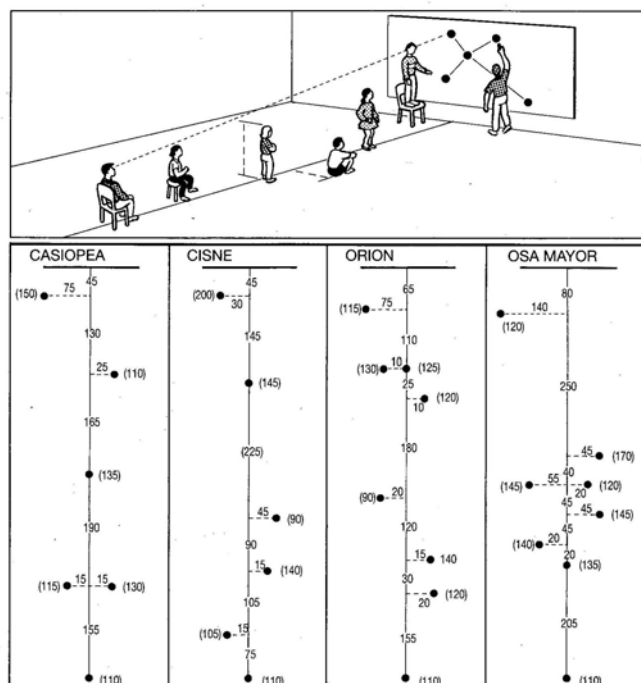
Puede compararse el planisferio con el mapa de estrellas y constelaciones elaborado en la actividad *El cielo que vemos* y aprovechar esta comparación para dos fines: introducir muy someramente la cuestión del brillo y magnitud estelar e incorporar las coordenadas celestes como forma de situar un astro en la esfera celeste.

Aparte de la identificación de estrellas y constelaciones pueden llevarse a cabo sencillos ejercicios para determinar horas de orto y ocaso de estrellas o de salida y puesta del Sol en una fecha determinada, así como de determinación aproximada de la ascensión recta y declinación de un objeto celeste.

#### **La ilusión de las constelaciones**

El observador del cielo tiene la impresión de que las estrellas brillan como débiles puntos de luz fijos en la bóveda celeste, lo que invita a asociar las estrellas de una determinada zona del cielo para crear figuras fáciles de recordar: las constelaciones. Pero hay que tener siempre presente que las estrellas dentro de una constelación están generalmente, a pesar de parecer juntas, a distancias muy diferentes de nosotros.





Varias personas se sitúan a lo largo del aula en posiciones prefijadas según los cuadros adjuntos que corresponden a cuatro constelaciones distintas. Las medidas están expresadas en cm. La cifra entre paréntesis indica la altura de la cabeza sobre el suelo. Así que unas personas deberán permanecer de pie, otras sentados en una silla, subidas a ella o sentados en el suelo, según convenga. Otras marcarán en la pizarra (la Esfera Celeste) las posiciones que ocupan las cabezas (las estrellas) vistas por una persona situada en la parte posterior del aula (la Tierra).

Uniendo esas proyecciones los alumnos tratarán de identificar cada constelación.

### Construcción de instrumentos de estimación y medida

La observación del cielo nocturno y la búsqueda de objetos celestes requiere habituarse al uso de medida angulares; por ello es muy útil establecer referencias que permitan estimar distancias y tamaños angulares usando la anchura del dedo pulgar, la del puño cerrado o la longitud de un palmo.

También pueden resultar útiles para facilitar las observaciones instrumentos de medida aproximada como el medidor de ángulos, el cuadrante y el contador de estrellas.

### La translación de la Tierra

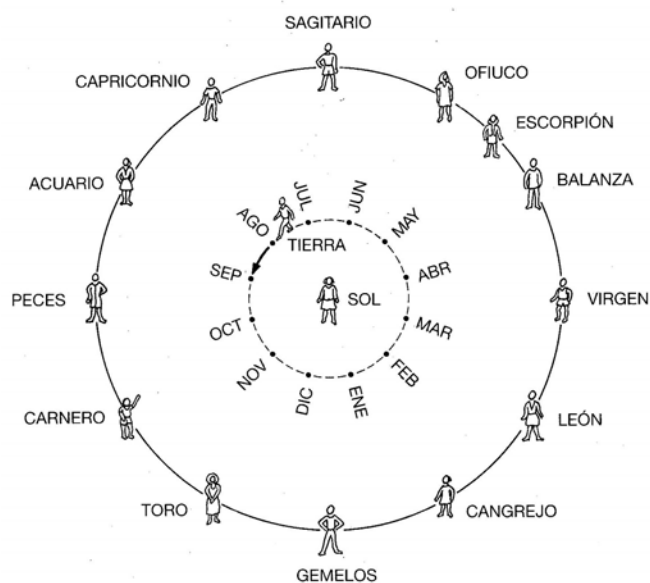
La Tierra gira en una órbita casi circular alrededor del Sol contenida en el plano de la eclíptica. Sin embargo, el Sol, visto desde la Tierra, parece moverse por la Eclíptica conforme la Tierra va avanzando en su órbita, de modo que en un año ha recorrido aparentemente la Eclíptica completa, moviéndose sobre el fondo de estrellas fijas. A lo largo de la Eclíptica se encuentran las doce constelaciones conocidas como el Zodíaco (más la constelación de Ofiuco, aunque no es considerada zodiacal). El Sol viene a estar un mes en cada una de ellas.

Para facilitar la visualización y la comprensión de este aparente movimiento del Sol, se puede llevar a cabo una simulación con los alumnos tal como se explica a continuación:

Con ayuda de cuerda y tiza se dibujan círculos concéntricos en el patio. Trece niños representan las constelaciones zodiacales, más Ofiuco, con un cartel identificativo, y se sitúan espaciadamente en el círculo más amplio, según indica el dibujo. El niño que representa la Tierra camina por su círculo y nombra las constelaciones sucesivas que el Sol (niño quieto en el centro) va ocupando aparentemente cada uno de los meses del año.

Pero, como la extraordinaria luminosidad del Sol borra todas las estrellas del cielo, su discurrir por la Eclíptica se infiere a partir del cambio estacional del aspecto nocturno del cielo.

Con el mismo montaje anterior, y partiendo desde el inicio de la primavera, en que el Sol se vería sobre la constelación de Piscis, el niño que representa la Tierra irá diciendo las constelaciones que va viendo cada mes en dirección opuesta al Sol, es decir, las que se ven durante la medianoche.



### El modelo Sol-Tierra

Las consecuencias de los movimientos de la Tierra (sucesión de las estaciones, sucesión de días y noches, solsticios, equinoccios, variación de la energía recibida del Sol,...), pueden visualizarse con un sencillo modelo que facilita el conocimiento de lo que sucede a lo largo del viaje anual de la Tierra alrededor del Sol. En éste modelo el papel del Sol será representado por un retroproyector y el de la Tierra por un globo terráqueo. Además de esos dos elementos habremos de cuidar otros dos aspectos:

- ✓ que los movimientos de la Tierra se lleven a cabo siempre en sentido antihorario (en sentido contrario a las agujas de un reloj),
- ✓ que el eje de rotación de la Tierra señale siempre en la misma dirección.

Con estas precauciones, se investigan por separado los movimientos de rotación y de traslación de la Tierra. El análisis de la rotación terrestre se lleva a cabo ayudándose de la sombra producida por pequeños gnomones (chinchetas) situados a lo largo de un meridiano. Se constata así la dirección de salida, cenit y Puesta del Sol y se pueden introducir los husos horarios.

La colocación del globo terráqueo en distintas posiciones alrededor del retroproyector y el análisis de las zonas iluminadas por él y de aquellas que quedan en sombra permite evidenciar la existencia de equinoccios y de solsticios y, por tanto, la sucesión de estaciones, así como mostrar en qué condiciones se contempla el sol de medianoche, por ejemplo.

### El modelo Sol-Tierra-Luna

Los eclipses y las fases de la Luna están directamente relacionados con las posiciones relativas de estos tres astros. Para indagar en qué circunstancias se producen los primeros o la causa de las fases lunares pueden llevarse a cabo las siguientes actividades:

Construcción de un modelo a escala Tierra-Luna mediante un listón de madera de 1 m de longitud y un par de esferas que representan la Tierra y la Luna. Una vez construido se empleará para visualizar *eclipses* de Sol y de Luna.

Visualización de *fases lunares* mediante simulaciones en el aula o en el patio.

## Las dimensiones en el Sistema Solar

Los planetas se encuentran separados por distancias enormes en relación a sus tamaños. Por otra parte, cabe distinguir dos tipos muy diferentes de planetas: los de tipo terrestre, de un tamaño moderado y rocosos, y los planetas gigantes, mucho mayores que aquellos y principalmente gaseosos. Sus tamaños relativos y las distancias a las que se encuentran pueden ser objeto de construcción de un modelo de distancias en el Sistema Solar que debe realizarse en un lugar amplio tal como sigue

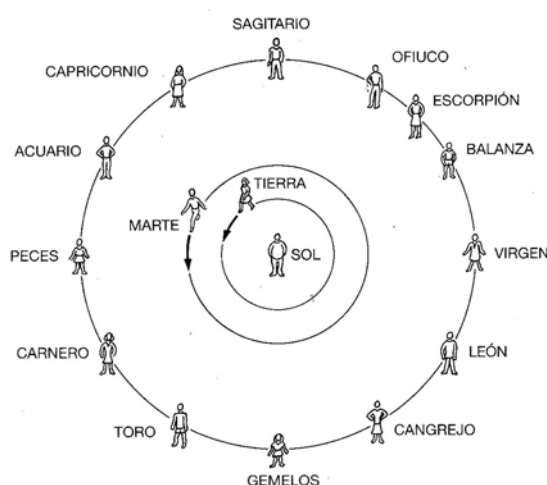
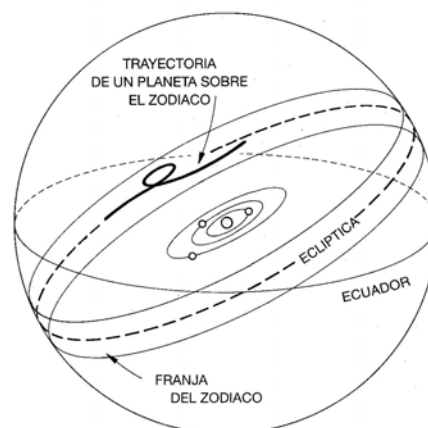
Una pared representa el Sol y los alumnos (uno por planeta) se van situando a las distancias convenientes: Mercurio a 30 cm de la pared, Venus a 60 cm de la pared, la Tierra a 1 m (un paso) de la pared, Marte a 1,5 m, Júpiter a cinco pasos, Saturno a diez pasos, Urano a 19 pasos, Neptuno a 30 pasos y Plutón a 40.

Hay que tener presente que con esta escala de distancias habría que representar los planetas mediante pequeños granos de arena. Para tener una idea del tamaño comparativo de los planetas, los terrestres (Mercurio, Venus, la Tierra, Marte y Plutón) quedarían representados por un solo niño, y los gigantes por varios niños en corro (Júpiter por catorce niños, Saturno unos diez niños, Urano y Neptuno cuatro niños)

## La danza de los planetas

Explicación del modelo heliocéntrico y justificación de los movimientos retrógrados y directos de los planetas mediante una simulación en un espacio abierto.

Los planetas se mueven siguiendo órbitas casi circulares (con excepción de Plutón, que tiene una órbita más alargada) y vistos desde la Tierra, recorren las constelaciones del Zodíaco. Cuanto más cerca se halla un planeta del Sol, se mueve con mayor velocidad y, como la Tierra también gira en torno al Sol, los desplazamientos observados son un poco peculiares, pues más o menos una vez al año parece que retroceden una cierta distancia formando un bucle como el que se ve en la figura.



Con el mismo montaje de la actividad *La translación de la Tierra*, van caminando dos alumnos, uno por la órbita de la Tierra y otro, más lentamente, por la de Marte. El niño que representa a la Tierra irá diciendo en qué constelación ve a Marte y al Sol en cada mes. Habrá un momento en que Marte retroceda alguna constelación por un corto espacio de tiempo.