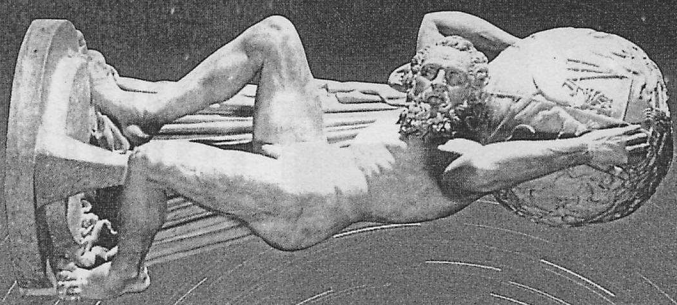


ASTRONOMÍA NOCTURNA: LAS CONSTELACIONES

Al desaparecer el Sol tras el horizonte, la ausencia de luz en nuestra atmósfera nos permite divisar el centelleo procedente de las profundidades del cosmos.
Comienza el espectáculo...



Los cambios de posición de los astros, que podemos apreciar a lo largo de una noche, así como las diferentes constelaciones que se ven en distintas épocas del año, son en realidad consecuencia de los movimientos de la Tierra ya estudiados. La observación de las constelaciones visibles en el cielo una noche cualquiera va a ser la vía que nos conduzca al conocimiento del Universo.

¿A qué se debe el movimiento circular de las estrellas durante la noche? ¿Son las estrellas las que se mueven o es la Tierra?

¿Dónde están las estrellas durante el día?

¿Se ven las mismas estrellas en una noche de verano que en una de invierno?

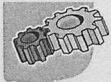
¿Se ven las mismas estrellas desde Canarias que desde Australia?

¿Sabes sobre qué constelación estaba situado el Sol el día que naciste?

Si lloras porque has perdido la luz del Sol, las lágrimas no te dejarán ver las estrellas.

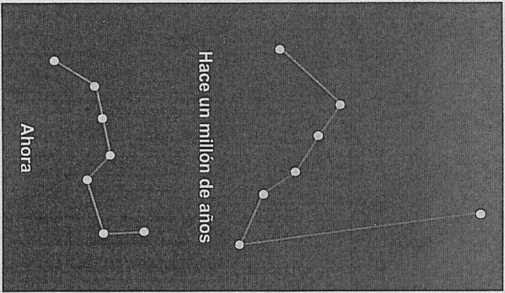
Rabindranath Tagore (1861-1941).

La bóveda celeste: Las constelaciones

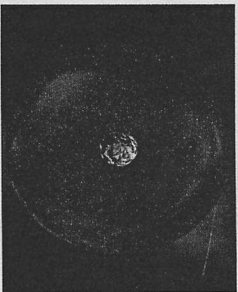


Los griegos pensaban que la Tierra estaba rodeada por una esfera transparente y perfecta en la que se apoyaban las estrellas. En realidad, las estrellas se encuentran a diferentes distancias unas de otras, separadas por un enorme vacío.

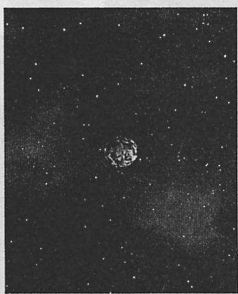
Aunque la distribución de las estrellas en una constelación nos parezca siempre la misma, el hecho es que se mueven unas respecto de otras. Lo que ocurre es que están tan enormemente alejadas de nosotros que ese movimiento nos pasa desapercibido a lo largo del tiempo.



Las estrellas, galaxias y los cuerpos celestes en general están distribuidos a lo largo de la profundidad del Universo, repartidos a diferentes distancias, sin guardar una geometría determinada. Pero desde nuestro punto de vista, el Universo se nos presenta por la noche como si fuera una enorme bóveda negra sobre la que se sitúan los componentes del mismo. Es como si estuviéramos dentro de una esfera de la que en todo momento vemos la mitad; la otra mitad nos la oculta la Tierra. Vamos a hacer uso en muchos momentos de esta esfera imaginaria a la que llamamos *bóveda celeste*.



Modelo de la esfera celeste.

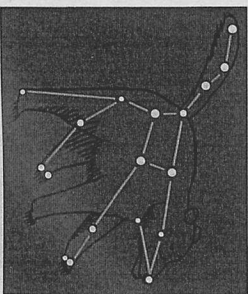


Las constelaciones

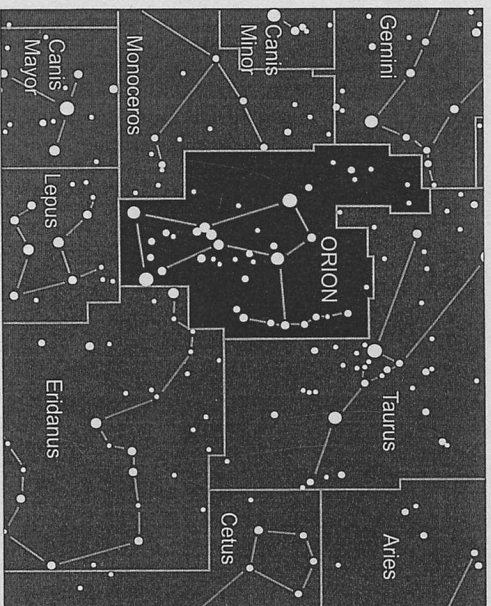
Al contemplar el firmamento en una noche despejada verás cómo algunos grupos de estrellas te recuerdan determinadas siluetas: un escorpión, un toro, una uve doble, un león, etc. Todo depende de la imaginación que emplees. A estos grupos de estrellas los llamamos constelaciones. Una constelación es, por tanto, un conjunto de estrellas que, vistas desde la Tierra, nos sugieren una determinada composición o dibujo. La Unión Astronómica Internacional (UAI) amplió este concepto en 1928, asignando a cada constelación una determinada zona del cielo en la cual está inmersa. El número de constelaciones así definidas es 88 (ver el planisferio de la **Guía de las Constelaciones**). Se denomina asterismo a cualquier grupo de estrellas que aparenta formar una determinada distribución o dibujo.



El asterismo del Carro forma parte de la constelación Osa Mayor.



El Carro es uno de los asterismos más conocidos del cielo. En realidad es parte de la Osa Mayor, una constelación más extensa.



Constelaciones de la zona de Orión con sus límites.

Las líneas imaginarias que forman el dibujo de una constelación te ayudarán a localizarla en el cielo. Sin embargo, las constelaciones definidas por la UAI son regiones del cielo separadas por trazos rectos, como ves en la figura. Cada estrella del cielo pertenece sólo a una de estas zonas así definidas.

A las constelaciones se les designa, de manera oficial, con su nombre en latín, y a sus estrellas más significativas, con letras griegas seguidas del genitivo de la constelación. Por ejemplo, el Cisne es Cygnus y sus estrellas α Cygni, β Cygni, etc. Algunas estrellas tienen nombre propio, la mayoría de origen árabe, como Rigel (β Orionis), Betelgeuse (α Orionis), Aldebarán (α Tauri), etc.

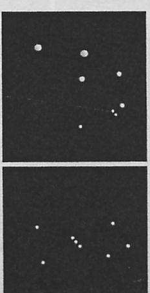
Las constelaciones no tienen existencia real, ya que la distancia entre dos astros aparentemente próximos entre sí puede ser mayor que la que separa a uno de ellos de la Tierra. La *proximidad engañosa* con la que ves dos estrellas puede deberse a que estén situadas en una dirección parecida, vistas desde aquí, aunque a distinta profundidad en el espacio. Si, además, la más lejana posee mayor brillo, verás a ambas con intensidad similar, dando la apariencia de proximidad entre ellas.

A pesar de lo indicado en el párrafo anterior, las constelaciones nos resultan útiles, ya que nos ayudan a situarnos dentro de la bóveda celeste. Las emplearemos, por ejemplo, para fijar posiciones en el cielo, como podrás comprobar en estos casos: el cometa estará situado unos días en la Osa Mayor; el planeta Urano se verá durante este año en Acuario.

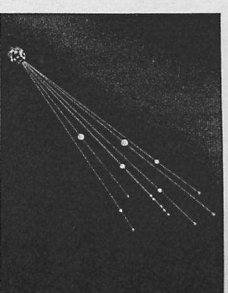


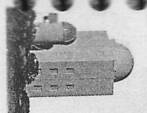
En cierto sentido, las constelaciones son en el cielo como los países en la Tierra: hablamos de India y tenemos una imagen de la zona del Globo que ocupa; al hablar de Orión ocurrirá lo mismo con relación a la bóveda celeste.

¿Puedes reconocer en estas imágenes la figura de alguna constelación conocida?



De las dos imágenes que ilustran la pregunta arriba formulada, la de la izquierda representa las estrellas de Orión vistas en perspectiva. La línea que une las estrellas con la Tierra y el tamaño de las estrellas que las representan te ayudarán a distinguir las distancias. La proyección sobre el fondo es la constelación vista desde la perspectiva terrestre.





Origen de las constelaciones



Tan pronto como el hombre dirigió su mirada a las estrellas empezó a asociar grupos de ellas con objetos, animales, etc. (unas parecían un arado, aquellas otras un león, etc.); de esta manera nacieron las constelaciones. El tipo de formas que los hombres veían dependía de los mitos y leyendas que formaban parte de su folklore y de los animales que conocían. Nuestras constelaciones se idearon en el área mediterránea; así, tenemos un león, un pez, perros de caza, una liebre, etc., pero no hay tigres ni elefantes. Hay también héroes y heroínas de leyenda como Hércules, Perseo o la princesa Andrómeda, etc. En la actualidad, hay catalogadas 88 constelaciones. La mayoría de ellas se definieron hace unos 2.500 años, en la época de la civilización griega (como Orión o Géminis). Algunas, sobre todo las que sólo son visibles desde el hemisferio Sur, son más recientes y tienen nombres más modernos como *Microscopio* o *Sextante*. Esas mismas estrellas que veíamos los griegos siguen hoy ahí, formando las mismas figuras. Por eso, durante siglos la humanidad pensaba que las estrellas estaban fijas en el cielo y eran eternas. Hoy sabemos que no es así: las estrellas nacen, evolucionan y terminan por morir o apagarse. También se mueven, pero debido a que las distancias que nos separan de ellas son inmensas, esos movimientos sólo serían detectables si pudiéramos comparar sus posiciones relativas a lo largo de los siglos; de ahí que nos parezcan fijas en la inmensidad del Universo.



Los griegos plasmaron en el cielo todos sus mitos y leyendas. ¡Claro, no tenían televisión!

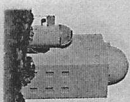
El brillo de las estrellas

Al mirar las estrellas, apreciamos enseguida que unas son más brillantes que otras. Las estrellas también muestran diferentes colores (rojas, amarillas, blancas, azules) aunque para distinguirlos hace falta un ojo más atento. Estas propiedades son debidas a la misma naturaleza de las estrellas, como veremos durante el curso, aunque el brillo varía notablemente con la distancia.

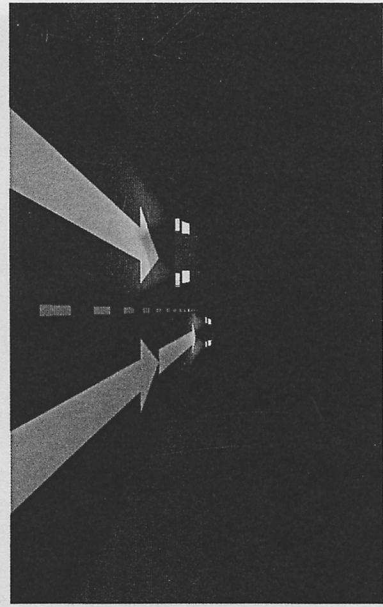
El brillo aparente de un astro (visto desde la Tierra) lo medimos mediante una escala de magnitudes tal que cuanto más brillante sea más pequeña será la cifra que lo represente en la escala. Por ejemplo, una estrella de magnitud 0 es dos veces y media más brillante que otra de magnitud 1, la cual a su vez es 2,5 veces más brillante que una de magnitud 2, etc. En la práctica, es difícil observar a simple vista estrellas con magnitud superior a +6. Algunas se ven tan brillantes que tienen magnitud negativa, (un caso extremo es nuestra estrella el Sol, que tiene magnitud -26).



¿Cuántas veces más brillante vemos una estrella de magnitud 2 que otra de magnitud 5?



El brillo disminuye con el cuadrado de la distancia, por lo que una estrella que arroje la misma cantidad de luz que otra (brillo intrínseco), se verá cuatro veces más débil si está al doble de distancia. Por este motivo no debemos pensar que las estrellas más brillantes son siempre las más cercanas.



Variación del brillo con la distancia

La magnitud de las estrellas: una propuesta de Hiparco



El primer catálogo de estrellas que se conoce fue realizado por el astrónomo griego Hiparco alrededor del 150 a.C. Como la diferencia más llamativa al contemplar las estrellas es el brillo, Hiparco las clasificó en función de esta propiedad. Para empezar, buscó todas las estrellas más brillantes y midió su posición. Al ser las que más destacan, les asignó la 1ª magnitud. Después escogió las estrellas que más o menos parecían tener la mitad de brillo que las anteriores y les asignó la 2ª; a las que eran la mitad de brillantes que las anteriores les atribuyó la 3ª, y así hasta llegar a las más débiles que podía detectar: a las que asignó la 6ª magnitud.

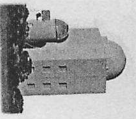
El método de Hiparco, aunque bueno, no era del todo exacto, pues a simple vista y sin ningún instrumento de medida no podía determinar el brillo exacto de las estrellas. Pero en 1830, John Herschel inventó un método más preciso para medir los brillos estelares y encontró que la mayoría de las estrellas de 1ª magnitud de la serie de Hiparco eran 100 veces más brillantes que las de 6ª magnitud. Por lo tanto, la diferencia de brillo que en un principio se habla considerando como el doble, era en realidad 2,512 veces. Esta es la escala que actualmente utilizan los astrónomos.

Herschel descubrió que algunas estrellas eran más brillantes que las que Hiparco había denominado de 1ª magnitud, por lo que ahora tenemos las de magnitud 0, e incluso de magnitud negativa. Por ejemplo, Sirio, la estrella con el brillo aparente mayor de todo el cielo, tiene una magnitud de -1,4.

$$(2,512)^5 = 2,512 \times 2,512 \times 2,512 \times 2,512 \times 2,512 = 100,0.$$

Compruébalo con una calculadora.

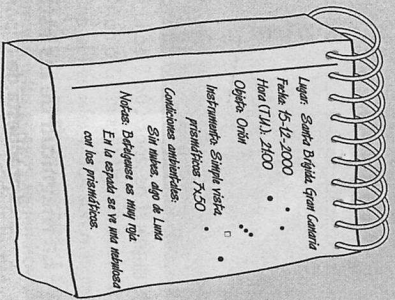




Para realizar las actividades prácticas propuestas en este apartado, vamos a utilizar un laboratorio natural, ambiente y gratuito: la bóveda celeste.



Cuaderno de campo: Todas las observaciones, debes anotarlas en el cuaderno de campo. En ellas deben figurar: lugar, fecha, hora en tiempo universal a la que comienza y finaliza la observación, objetivo de la actividad, instrumentación empleada (simple vista, prismáticos o telescopios), dibujo o esquemas, e incidencias.



Utiliza un programa de los indicados en la sección **Astroinformática** y extrae una carta celeste correspondiente a la hora y al día en que voyas a observar.



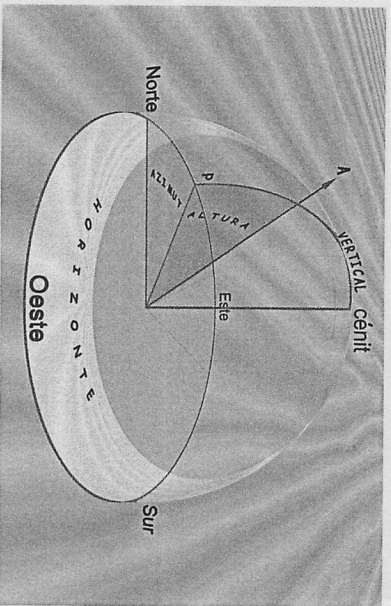
El tiempo universal (TU) es la hora del meridiano de Greenwich. Su cálculo es muy fácil en Canarias: debes restarle una hora a la local en horario de verano. En el de invierno coinciden ambos.

Localiza una agrupación de estrellas

Observa el cielo una noche sin nubes desde la azotea o terraza. Es conveniente que lo contemples en el mismo lugar en que dibujaste el horizonte de la unidad anterior. Elige un grupo de estrellas, próximas entre sí, que te llame la atención. Dibújalo y ponle el nombre de algo que te recuerde a su forma. Trata de reconocer el grupo de estrellas elegido en el planisferio de la **Guía de las Constelaciones**. Si no es ninguna de las constelaciones definidas en el planisferio, el grupo de estrellas que has elegido es un asterismo creado por tu propia imaginación.

Las cinco primeras de la noche

Observa el cielo durante el comienzo del crepúsculo nocturno y anota en tu cuaderno de campo la posición aproximada (con relación a los puntos cardinales marcados en tu horizonte) de las cinco primeras estrellas que aparezcan al ir oscureciendo. Indica la hora, en TU (Tiempo Universal), en la que aparece cada una de ellas. Esos serán los cinco astros más brillantes o de menor magnitud visibles en la semiesfera del cielo que observas. Ten en cuenta que hay otra semiesfera que no ves: la que oculta la Tierra bajo tus pies. Consultando la **Guía de las Constelaciones** trata de reconocer a qué constelaciones pertenecen esas estrellas y cuáles son sus magnitudes (aunque ten en cuenta que algunas pueden ser planetas en lugar de estrellas y, por lo tanto, no los encontrarás en las cartas).



Coordenadas horizontales o altazimutales

El sistema de coordenadas más sencillo que podemos utilizar para definir la posición de un astro en el cielo en un momento determinado es el sistema de coordenadas horizontales, el cual está centrado en la Tierra.

Las coordenadas astronómicas, definidas por este sistema de referencia, son la *altura* y el *azimut*. La altura es la distancia angular entre el astro A y el punto P, es decir, la intersección entre la vertical que pasa por el astro y el horizonte (ver figura). Puedes medirla con el cuadrante. El azimut, que se mide sobre el horizonte, es el ángulo comprendido entre el punto cardinal Norte (que se toma como origen) y el punto P siguiendo el sentido de las agujas del reloj. De esta forma un azimut de 90° corresponde al punto cardinal Este. Las coordenadas horizontales están ligadas al lugar de observación, por lo que el azimut y la altura de un astro varían a lo largo de la noche. Sin embargo, esto no ocurre con las coordenadas ecuatoriales, como verás más adelante en esta misma unidad.



Desde tu lugar de observación habitual, trata de reconocer las constelaciones más llamativas, visibles esa noche. Debes contemplar preferentemente aquellas que no estén muy próximas al horizonte.

Reconocimiento de constelaciones

Con la finalidad de que tus observaciones coincidan con las de tus compañeros, es aconsejable que las hagas a determinadas horas, por ejemplo, en las primeras horas de la noche. La descripción de las constelaciones más representativas la encontrarás en la **Guía de las Constelaciones**.



En el apartado **Vamos a observar** de la página anterior habrás encontrado dificultad para indicar con precisión la posición de las estrellas. Se debe a que para lograr esa localización no es suficiente con los puntos cardinales. Es necesario definir un sistema de coordenadas.



La altura tiene valores comprendidos entre 0° y 90°. El azimut entre 0° y 360°.



¿Entre qué valores, expresados en grados, estaría comprendido el azimut de un astro que estuviera situado en ese momento entre el Oeste y el Norte?

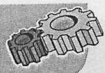


Los movimientos aparentes de los astros

Consecuencias de la rotación de la Tierra

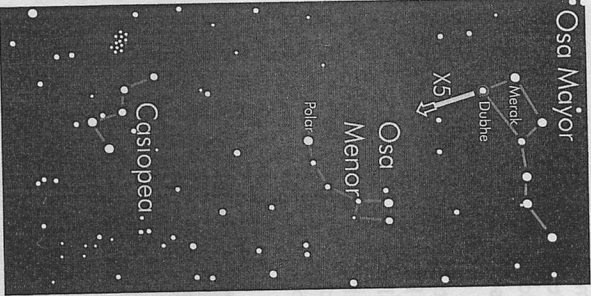
Al observar el cielo en una noche despejada, vemos que las estrellas y la Luna salen siempre por el horizonte Este y se ocultan por el horizonte Oeste, desplazándose una distancia apreciable en el transcurso de una hora, lo mismo que ocurre durante el día con el Sol. Ese no es un movimiento real sino un movimiento aparente como resultado de la rotación de la Tierra.

El eje de rotación de la Tierra corta la bóveda celeste en unos puntos imaginarios que denominamos polos celestes (Norte y Sur). Mirando hacia el polo del hemisferio donde te encuentres, las estrellas parecen moverse en círculos a su alrededor. (Para comprender este movimiento imagínate que pinchas el polo celeste con un paraguas en cuyo interior están dibujadas las estrellas y lo haces girar).

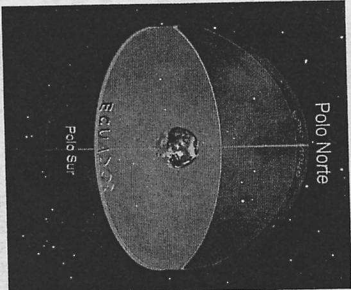


¿Cómo encontrar el polo?

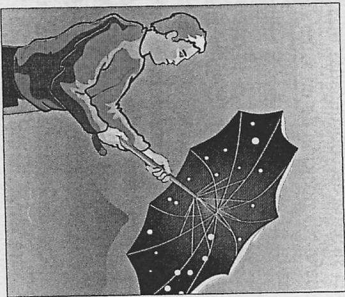
Como puedes ver en la figura, lo más fácil es localizar el asterismo del Carro y utilizar las estrellas β y α (llamadas punteros de la Polar), prolongando la distancia entre ambas unas cinco veces. En el sentido indicado encuentras la Polar, que es la estrella más brillante de esa zona. En caso de no estar visible el Carro (cosa que ocurre a principios de curso) puedes localizar la Polar usando la constelación de Casiopea. Una vez localizada, la polar te indica la dirección del punto cardinal norte.



Localización de la Estrella Polar a partir del Carro (Osa Mayor) o de Casiopea

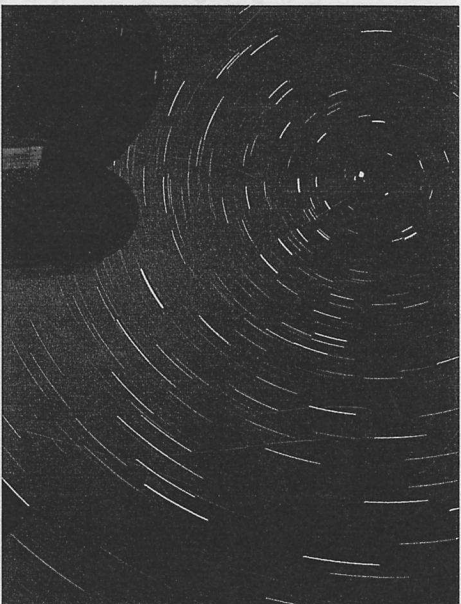


Los polos Norte y Sur y el ecuador celestes son la proyección de los de la Tierra.



Movimiento aparente de las estrellas en torno al polo.

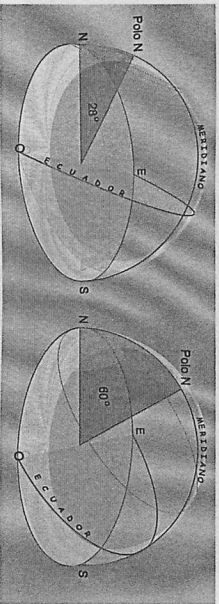
El polo norte celeste coincide en la actualidad, de forma casi exacta, con una estrella relativamente brillante de la Osa Menor, a la que denominamos Estrella Polar. Debido a ello, el movimiento aparente de la esfera celeste no le afecta; siempre permanece en el mismo sitio, apuntando hacia el Norte. Por eso es una referencia importante a la hora de orientarnos. A medida que nos alejamos de los polos, las estrellas describen arcos cada vez mayores hasta llegar al ecuador. El ecuador celeste es la proyección del ecuador terrestre sobre la bóveda celeste. Los puntos de corte entre el ecuador celeste y el horizonte coinciden con los puntos cardinales Este y Oeste. Si nos fijamos en el movimiento de las estrellas en torno a la polar, descubriremos que hay un grupo de estrellas que nunca sale



Puedes observar en la foto que en un tiempo determinado todas las estrellas han descrito un mismo ángulo, aunque dejan un trazo más largo cuanto más separadas están de la Polar.

ni se pone por el horizonte. Éstas se llaman estrellas circumpolares. Depende de nuestra posición sobre la Tierra que una estrella sea circumpolar o no. Cuanto más cerca estemos de los polos, más estrellas serán circumpolares.

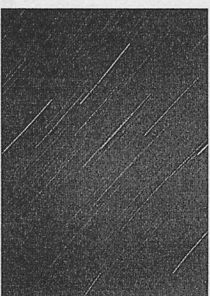
La altura de la Estrella Polar sobre el horizonte coincide con la latitud del lugar de observación. Por ejemplo, en el polo Norte, que tiene una latitud de 90° , la Polar se ve a 90° sobre el horizonte. Si te desplazas allí, la verás sobre tu cabeza. Si caminas hacia el Sur, por ejemplo, a Finlandia, estarás a unos 70° de latitud, por lo que verás la Polar a una altura de 70° y no sobre tu cabeza. En el caso extremo, en el ecuador terrestre (latitud 0°), la Polar está justo sobre el horizonte (altura 0°). Teniendo en cuenta que la latitud de Canarias oscila entre los 29 grados y medio de Alegranza y los 27 grados y medio del sur del Hierro, esas serán las alturas máxima y mínima a las que se ve la Polar desde el Archipiélago.



Altura de la Estrella Polar desde latitudes de 28° y 60° , respectivamente.



Las estrellas en su movimiento aparente describen una circunferencia completa en 24 horas, consecuencia del movimiento de rotación de la Tierra. ¿Cuántos grados verías desplazarse las estrellas cada hora?

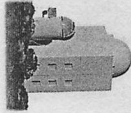


La trayectoria de las estrellas situadas en el ecuador celeste son rectas, al alejarnos de él la curvatura aumenta y se invierte a ambos lados.



Desde el centro de Europa se ven más estrellas por debajo de la Polar que desde Canarias. Pero nuestra situación es más ventajosa, ya que esas estrellas del Norte las veremos en otra época del año por encima de la Polar, mientras que desde el centro de Europa no se ven muchas de las estrellas del sur, visibles desde Canarias.





Procura realizar las observaciones desde un lugar fijo en una terraza, balcón o azotea.



Localiza la Polar siguiendo el método descrito anteriormente. Con ello habrás localizado también el polo norte celeste. Trazando una perpendicular al horizonte tendrás el polo norte terrestre. El Sur está a tu espalda, el Este a tu derecha y el Oeste a tu izquierda. Comprueba que las posiciones de los puntos cardinales coinciden con las que marcaste en tu horizonte en la unidad didáctica anterior.

Determinación de la altura de la Polar sobre el horizonte y de la latitud geográfica del lugar utilizando el cuadrante

Una vez encontrada la Polar a primera hora de la noche, utiliza el cuadrante fabricado en la unidad anterior y mide su altura sobre el horizonte. Repite la medición poco antes de acostarte y comprueba que la Polar no ha cambiado su altura. ¿Por qué obtuviste la misma altura en las dos medidas? ¿Cuál es la altura de la Polar? ¿Y la latitud del lugar en que te hallas?

Comprobación del movimiento aparente de las estrellas a lo largo de la noche

Observa varias estrellas que estén cerca del horizonte Este y otras en el horizonte Oeste. Vuélvete a hacer la observación un par de horas después y describe en tu cuaderno de campo los cambios que hallas observado en la posición de esas estrellas. Interpreta a qué son debidos esos cambios.

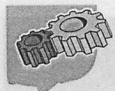
Consecuencias de la traslación de la Tierra

Si observamos el cielo a lo largo de unos meses, veremos cómo van apareciendo nuevas constelaciones; mientras tanto, otras que antes se podían ver han ido desapareciendo. Esto es debido al



Durante el viaje anual de la Tierra en torno al Sol dejamos de ver las estrellas que están por detrás de éste, y vemos las que están en la dirección opuesta al Sol.

Vemos diferentes constelaciones en distintas estaciones. Si observamos las estrellas durante mucho tiempo podemos llegar a asociarlas con las estaciones.



Debido al movimiento de traslación, la Tierra da, respecto de las estrellas, 366,25 vueltas a lo largo del año. Esta vuelta extra hace que cada día veamos salir la misma estrella unos cuatro minutos antes.

ROTACIONES SOL

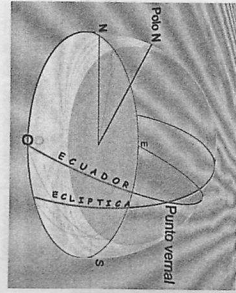
movimiento de traslación de la Tierra que hace que vayamos dando un paseo circular de un año de duración.

El cambio de orientación que vamos experimentando hace que estrellas que antes quedaban diametralmente opuestas al Sol y, por tanto eran visibles de noche, queden detrás del astro rey en otro periodo del año, desapareciendo del cielo nocturno; estarán en nuestro cielo diurno y lógicamente pasan inadvertidas debido al brillo del Sol.

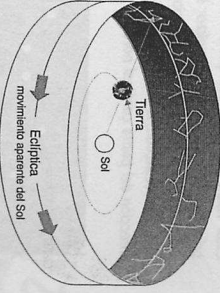
El cambio es poco perceptible de una noche a la siguiente, pero si miras una estrella brillante hoy a una hora determinada, comprobbarás que mañana pasará por esa misma posición unos 4 minutos antes. El día, que con respecto al Sol dura 24 horas, en relación con las estrellas dura 23 horas y 56 minutos y es denominado día sidéreo.

Visto desde la Tierra, el Sol cambia su posición respecto del fondo de las estrellas a lo largo del año debido al movimiento de traslación terrestre. Si dibujamos la posición del Sol en el cielo cada día del año, obtenemos una línea que llamamos *eclíptica*, línea que también puede definirse como la intersección del plano de la órbita terrestre con la bóveda celeste. Los puntos por donde, un día dado, la eclíptica corta el horizonte son aquellos por donde sale y se pone el Sol ese día.

También la Luna y los planetas se mueven muy cerca de la eclíptica. Esto ocurre porque los planetas del sistema solar, incluida la Tierra, están prácticamente contenidos en un plano. Visto desde la Tierra, todos los planetas parecen moverse en una estrecha franja del cielo en torno a la eclíptica, a la que llamamos *banda zodiacal*. Las constelaciones por las que pasa la eclíptica, y por tanto el Sol, se llaman *zodiacales*.

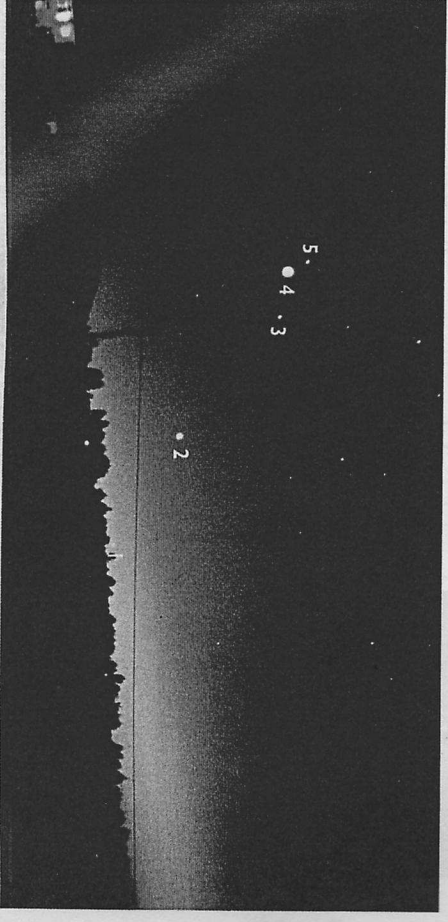


La eclíptica forma un ángulo de 23,3° con el ecuador.



Las constelaciones por donde pasa la eclíptica, que serán también aquellas por las que se desplazan el Sol y los planetas, son denominadas constelaciones zodiacales.

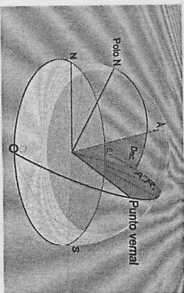
Cuando se sacó esta fotografía, los planetas Mercurio (1), Júpiter (2), Marte (3) y Venus (4), y la estrella Régulo (5), se veían próximos entre sí, indicando la línea de la eclíptica.





Durante el curso tendrás ocasión de realizar alguna observación nocturna desde un lugar apropiado, donde no molesten las luces de la ciudad. Procura disfrutar del espectáculo del cielo desde las cumbres de Canarias aprovechando una excursión escolar o familiar.

En la Guía de las Constelaciones encontrarás la descripción de un grupo representativo de constelaciones visibles desde la latitud de Canarias a lo largo del año.



El ecuador y la eclíptica se cortan en dos puntos. En uno de ellos, el denominado **punto Vernal** (que actualmente se localiza en la constelación de Piscis), es donde se sitúa el Sol el 21 de marzo, equinoccio de primavera. El otro punto de corte es denominado **punto Libra**, que es diametralmente opuesto al anterior (se halla en la constelación de Virgo).



Reconocimiento de constelaciones a lo largo del año

Las constelaciones visibles a una hora determinada van cambiando a lo largo del año como consecuencia del movimiento de la Tierra, de forma que, en el transcurso de varios meses, notarás cómo a una misma hora se ven constelaciones diferentes.

Las constelaciones que debes empezar a reconocer y a localizar son las que se indican a continuación con letra negra, al ser más brillantes y fáciles de encontrar. Una vez las hayas localizado puedes intentar buscar el resto:

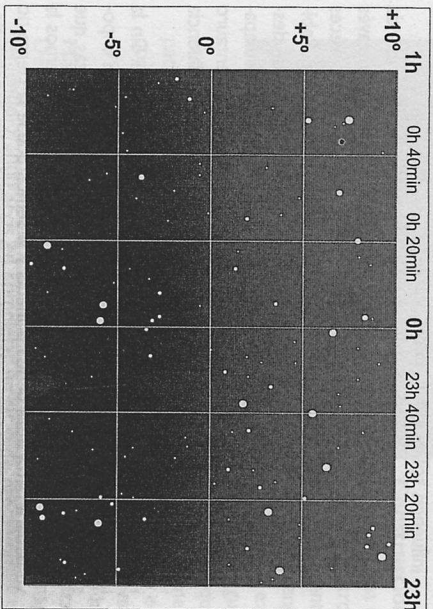
- Primer trimestre del curso: **Pegaso, Andrómeda, Casiopea, Perseo, Aries, Auriga (Cochero), Tauro, Cefeo, Piscis.**
- Segundo trimestre: **Orión, Géminis, Can Mayor, Osa Mayor, Leo, Cáncer, Liebre.**
- Tercer trimestre: **Bozero, Virgo, Libra, Corona Boreal, Hércules, Cabelera de Berenice, Cuervo, Osa Menor, Centauro, Cruz del Sur.**
- Cuarto trimestre: **Cisne, Lira, Aguija, Escorpión, Sagitario, Capricornio, la Flecha, el Delfín, Escudo, Acuario, Piscis Austrinus (Pez austral), La Grulla.**

Coordenadas ecuatoriales

Los astrónomos han establecido un sistema de coordenadas celestes, semejante a las utilizadas en la Tierra, para especificar la posición de cualquier objeto en el firmamento. Estas coordenadas son **declinación (Dec.)** y **ascensión recta (A.R.)**.

La declinación de un punto del cielo nos mide la distancia angular que lo separa del ecuador celeste. Se mide en grados (°), minutos (') y segundos de arco ("). Es similar a la latitud en el sistema de coordenadas terrestres. Por ejemplo, cualquier punto situado 30° por encima del ecuador celeste, decimos que tiene una declinación de +30°. El polo Sur celeste tendrá una declinación de -90° y cualquier objeto situado en el ecuador celeste tiene una declinación de 0°. La coordenada que utilizan los astrónomos, similar a la longitud geográfica, se denomina **ascensión recta**. Esta se mide a lo largo del ecuador celeste en horas, minutos y segundos.

En las coordenadas terrestres, el punto de origen de longitudes es el de intersección entre el meridiano que pasa por el Observatorio de Greenwich y el ecuador. De forma similar, al objeto de fijar el origen de ascensión recta, se eligió un punto del ecuador celeste al que se asignó el valor **ceros horas**. Para los astrónomos, el punto cero horas de ascensión recta es el equinoccio vernal, punto de corte entre la eclíptica y el ecuador celeste en que está situado el Sol en el comienzo de la primavera. El punto Vernal también es llamado punto Aries, y está situado en la actualidad en la constelación de Piscis. El otro punto de corte entre la eclíptica y el ecuador es el punto Libra. Tiene una ascensión recta de 12 horas y se encuentra en la constelación de Virgo. La ascensión recta de un punto se mide a partir del origen hacia el Este.



Coordenadas ecuatoriales.

El ecuador celeste está dividido en 24 horas de ascensión recta. Dado que el firmamento gira un círculo entero de 360° cada 24 horas, cada hora de ascensión recta equivale a 15°, cada minuto de ascensión recta equivale a 15' (minutos de arco), etc.

- 1 h 15°
- 1 min 15'
- 1 s 15"

Elige dos estrellas de la figura y calcula de forma aproximada la ascensión recta y la declinación.

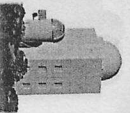


Comprobación del movimiento de traslación de la Tierra



Sintoniza tu reloj con las señales horarias de una emisora de radio. Coloca una cañita de refresco o un bolígrafo sin mina en una posición fija, mira a través del orificio y trata de localizar una estrella brillante. Anota la hora exacta a la que desaparece la estrella del campo de visión de la cañita. Repite la operación mañana, o al cabo de unos días, procurando que la cañita no haya sufrido cambio de posición y anota la hora a la que deja de verse la misma estrella a través de la cañita. ¿Ha cambiado la hora?





Los movimientos de la Tierra y las constelaciones zodiacales

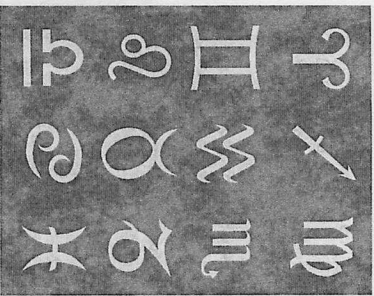


Zodiaco es el nombre dado a la franja de constelaciones que circunda la esfera celeste y en la cual se mueven aparentemente el Sol, la Luna y los planetas. Estamos familiarizados con los nombres de estas constelaciones zodiacales porque algunas personas, de forma equivocada, todavía creen que influyen en sus vidas. Para los habitantes del antiguo mundo, los cuerpos celestes gobernaban su destino. Con la creencia de que la Tierra y la humanidad eran el centro del Universo parecía lógico suponer que los cuerpos celestes y los dioses que los regían tenían influencia sobre el futuro del hombre.

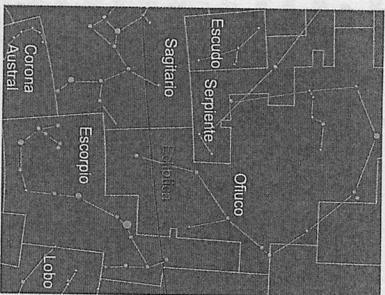
El efecto que se creía que tenía un cuerpo celeste dependía de los caracteres que se le atribuían y de las constelaciones a través de las cuales parecía moverse. Así, el rojizo Marte algunas veces auguraba enfermedades (la peste o la guerra), aunque en Babilonia era Venus el planeta que anunciaba el advenimiento de destrucciones. La influencia de una constelación dependía de su arquetipo: las constelaciones Leo (el León) y Sagitario (el centauro arquero) tenían influencia masculina; Virgo (la virgen), influencia femenina, y así todas.

Hoy sabemos que el Sol, en efecto, nos afecta realmente. Sin la luz y el calor que de él nos llega, la vida en la Tierra sería imposible. Tanto el Sol como la Luna ejercen poderosas fuerzas que provocan la elevación de las mareas. Sin embargo, conocemos la verdadera naturaleza de los planetas y sabemos que la Tierra no es el centro del Universo. También sabemos que las constelaciones no son realmente las agrupaciones que aparentan ser, ya que las estrellas que las componen no están en el mismo plano: unas están más cerca de nosotros y otras se sitúan en las profundidades del espacio, de modo que resulta claro que no están fijas sobre una esfera como antes se creía.

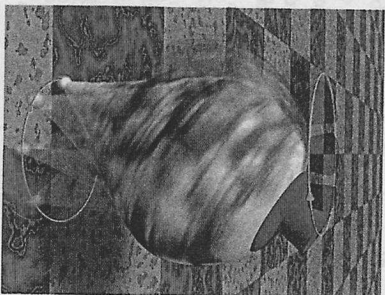
Hay trece constelaciones del zodiaco que, siguiendo el cielo de Oeste a Este desde el punto Vernal, son: Aries, el carnero; Tauro, el toro; Géminis, los gemelos; Cáncer, el cangrejo; Leo, el león; Virgo, la virgen; Libra, la balanza; Escorpio, el escorpión; Ofiuco, el serpiente; Sagitario, el centauro; Capricornio, la cabra; Acuario, el aguador; y Piscis, los peces. Los nombres indican claramente que las constelaciones en conjunto están formadas por animales o personas. Solo la balanza no entra en esta categoría.



Históricamente se han asociado estos símbolos a los signos del zodiaco.



Los signos astrológicos tradicionales son doce. Sin embargo las constelaciones zodiacales son trece. El Sol, en su movimiento por la eclíptica, pasa más tiempo dentro de la constelación de Ofiuco que en su vecina Escorpio.



La Tierra, en su movimiento de rotación, se comporta de forma análoga a como lo hace un trompo.

La precesión de la Tierra y sus consecuencias

La Tierra, en su movimiento de rotación, se comporta de forma análoga a como lo hace un trompo: el movimiento de giro va acompañado de un cabeceo que describe el eje del trompo, lo que se traduce en un movimiento circular como el de la figura. Este movimiento se denomina *precesión* y es debido al efecto conjunto de la fuerza de gravedad del Sol y de la Luna sobre la Tierra, ya que esta última no tiene su masa homogéneamente repartida. El eje de la Tierra tarda 26 000 años en completar un ciclo de precesión.

Este movimiento hace que el punto Vernal, (que hablamos definido como uno de los puntos en que se cortan la eclíptica y el ecuador celeste) se desplace progresivamente sobre la eclíptica, completando un giro en 26 000 años. Hace unos 2 500 años, los griegos llamaron punto de Aries al punto Vernal, ya que se situaba en esta constelación. Actualmente se ha desplazado hasta Piscis, y está a punto de entrar en Acuario.

Otro efecto es que también hay un desplazamiento de los polos celestes. Hace algunos miles de años, la actual estrella Polar se encontraba bastante alejada del polo. Así, por ejemplo, 5 000 años atrás este papel era desempeñado por la estrella Thuban (alfa del Dragón); Kochab (beta de la Osa Menor) marcaba el polo en la época del nacimiento de Cristo y, dentro de unos 13 000 años, la Estrella Polar será Vega, una de las estrellas más brillantes del firmamento. Para entonces, la actual Polar, se encontrará muy lejos, a unos 45° de distancia angular.

No es nada fácil darse cuenta del fenómeno de la precesión de los equinoccios. El primero en tratar de describirlo fue Hiparco, en el siglo II a.C.

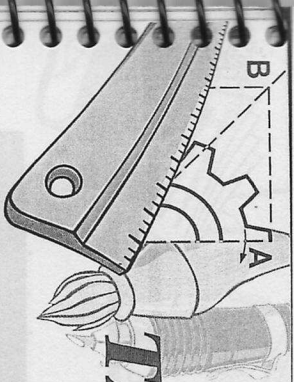


Como consecuencia de la precesión de la Tierra, los signos zodiacales usados en la astrología no coinciden con la posición actual del Sol. En casi todos los casos el Sol está en una constelación anterior a la correspondiente al signo astrológico.



Usando un programa informático, comprueba en qué constelación estaba el Sol el día en que naciste. Compara los resultados con los de otros amigos y amigos.





TALLER

El nocturlabio

Una manera de calcular la hora, aprovechando la rotación de las estrellas en torno al polo celeste, es utilizar los punteros de la Osa Mayor (α y β) como si fueran la aguja de un enorme reloj celeste.

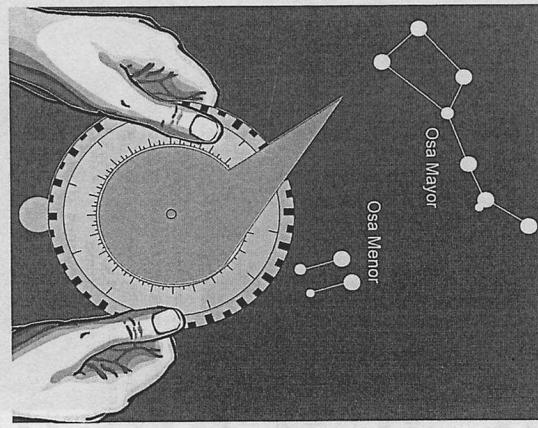
Material:
Recortable número tres y bolígrafo.

Construcción:
El nocturlabio consta de dos discos y un marcador, todos con un agujerito central, por donde lo haremos girar. Para unirlos puedes utilizar un trozo de tubo que hará de eje y buscadore de la Polar. El disco mayor tiene un pequeño lóbullo con la letra N, que debe estar paralelo al horizonte y orientado al Norte. A su alrededor podrás encontrar una escala de 0 a 24 horas que es el tiempo siderio. El disco mediano tiene dos escalas, la de las fechas y la de las horas; es en esta última donde se leen las horas que nos indica el marcador. Por último, el marcador lleva dibujada las estrellas de la Osa Mayor. Debemos girar el mismo hasta alinear con él las dos estrellas del puntero.

Manejo:

- Haz coincidir la fecha de observación con la flecha negra del disco grande.
- Orienta el nocturlabio hacia el Norte, colocando la línea del horizonte paralela a éste y haz pasar a la estrella polar por el eje del instrumento.
- Gira el marcador hasta que se alinee con las estrellas β y α de la Osa Mayor.
- La hora local será la que nos indica la flecha magenta del marcador.
- La hora sideria será la que muestra la flecha azul del marcador.

Este reloj da la hora en Tiempo Universal. Recuerda que en Canarias la hora del reloj coincide con ésta en invierno; en verano tendrás que sumarle una hora para obtener la local.



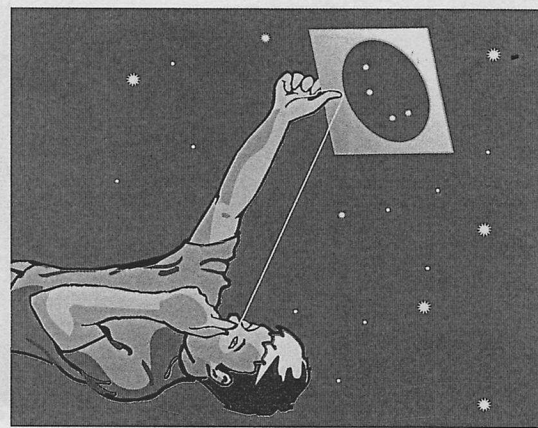
de con ésta en invierno; en verano tendrás que sumarle una hora para obtener la local.

Contador de estrellas

Si quieres hacerte una idea del número de estrellas visibles en una noche desde un lugar determinado, puedes hacer uso de un instrumento muy fácil de construir, al cual llamaremos contador de estrellas. Si sitúas el círculo resultante del recortable número 3 a 30 centímetros del ojo (con la ayuda de una cuerda de esa longitud), tendrás un dispositivo que cubre un ángulo sólido que abarca la centésima parte de la superficie de la bóveda celeste que se alza sobre ti.

Material:
Recortable número 3 y cuerda de algo más de 30 centímetros.

Construcción:
Fotocopia el recortable número tres sobre una cartulina (para conservar el original) y corta por las líneas de puntos. Haz un agujero



rito en la cartulina, junto al agujero circular, para que pase la cuerda y le haces un nudo. A continuación corta la cuerda de forma que ésta mida 30 centímetros.

Manejo:
Debes mirar a través del círculo, manteniéndolo situado a 30 centímetros del ojo con ayuda de la cuerda. Cuenta el número de estrellas que ves a través del mismo y multiplícalo por cien. Ese número nos da un valor estimativo del número de estrellas que pueden verse desde ese lugar.

El resultado es más preciso si en lugar de una medida realizas varias, o si observas diversas personas, repartiéndose diferentes zonas del cielo. En este caso, los participantes deben hallar el valor medio y multiplicarlo por cien para obtener un valor estimativo.

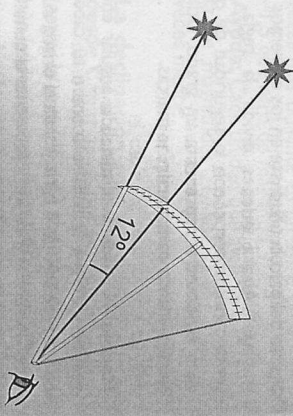
La Ballestilla

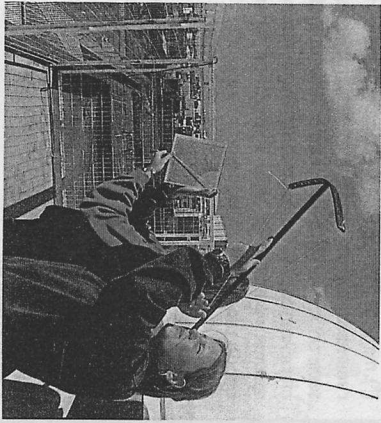
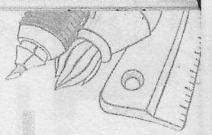
Las distancias relativas entre los astros, tal y como se ven desde la Tierra, se miden en grados

($^{\circ}$), minutos ($'$) y segundos ($''$) de arco. Una forma rudimentaria, pero práctica, de determinar esta separación aparente es construir una ballestilla. Hay referencias de este instrumento desde aproximadamente el siglo V antes de Cristo, siendo usado por astrónomos y navegantes.

Material:
Regla de madera flexible de 60 centímetros de longitud.
Cuerda de unos 125 centímetros.
Palo no flexible de 57,3 centímetros.
Pintura negra y blanca.

Construcción:
Consigue una regla de madera o material flexible de cuatro o cinco milímetros de grosor y unos tres centímetros de anchura. Córta la de forma que tenga sesenta centímetros de longitud. En los extremos de la regla, tienes que hacer dos agujeritos por los que harás pasar una cuerda que, una vez anudada, debe medir 114,6 centímetros. Corta la cuerda sobrante. En el centro de la regla, haciendo una pequeña muesca, debes apoyar un palo de 57,3 centímetros de longitud. En el otro extremo del palo practica una hendidura de un milímetro por la que pasarás la cuerda. El palo quedará apoyado entre la regla y la cuerda, que se curvará y quedará tensa, respectivamente. El resultado es un montaje similar a una ballesta,





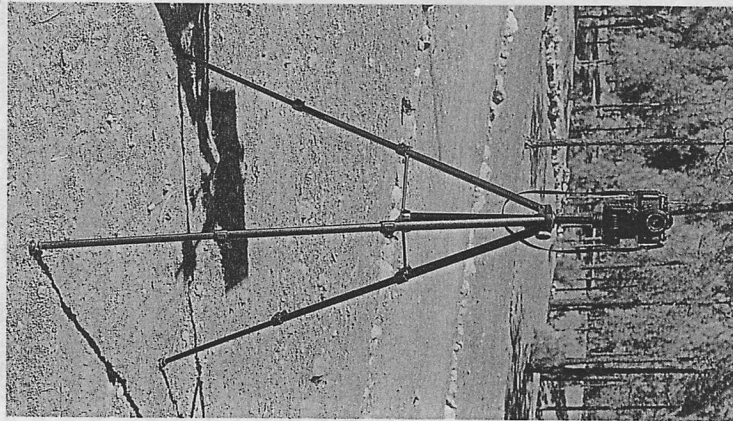
de ahí su nombre. Ahora deberás pintar la regla de negro y marcar las divisiones en blanco para que destaquen en la oscuridad de la noche. Marca una de cada cinco divisiones con un trazo más largo.

Para marcar los grados de arco en la regla, lo más cómodo es dividirla en centímetros, de tal manera que cada centímetro represente un grado.

Una circunferencia medirá 360 centímetros de longitud, si su radio es de 57,3 centímetros: $360 \text{ cm} = 2\pi R$, de donde $R=360 \text{ cm}/2\pi=57,3 \text{ cm}$. En esa circunferencia, cada centímetro se corresponde con un grado.

Tal y como has construido tu ballestilla, el resultado ha sido un arco de circunferencia (regla) de 60 cm y un radio de 57,3 cm (que es la medida que le diste al palo central y a cada uno de los trozos de hilo que, pasando por el extremo del palo, anudaste en los extremos de la regla). Ahora puedes dividir la regla en sesenta centímetros, con la seguridad de que cada centímetro representa un grado. Utiliza pintura blanca para hacer las marcas.

Manejo: Para medir la distancia angular entre dos astros, eleva la ballestilla sobre tu cabeza, coloca el palo junto a la nariz y sitúa el origen de la regla sobre uno de los astros; cuenta el número de divisiones que hay hasta llegar al otro astro.



Este número te indica los grados de separación entre ambos.

Retratando las constelaciones

Las fotografías que se proponen en este taller reúnen varias cualidades: son de fácil obtención, de notable belleza plástica y de gran utilidad. Estas dos fotografías te permitirán familiarizarte con el cielo y contrastar el contenido de las fotos o diapositivas con la información de un planisferio o carta celeste.

Si dispones de una cámara réflex y te gusta la fotografía te será muy fácil retratar cuantas constelaciones estén a tu alcance.

Si haces la fotografía con más de 20 segundos de exposición, las estrellas dejarán de verse

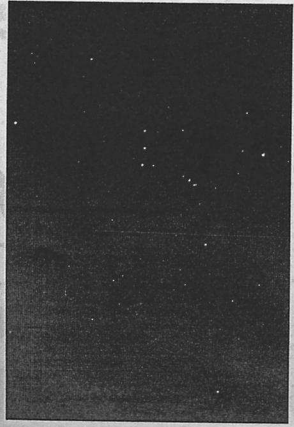


como puntos y comenzarán a verse como trazos debido al movimiento de rotación de la Tierra.

Material: Para comenzar usa un montaje como el de la fotografía. Instala en la cámara una película de 100 ASA si estás en una zona iluminada, o de 400 ASA si estás en el campo. Coloca en la cámara un objetivo de 50 milímetros, que es el que suele traer de fábrica. Enróscalo en el botón disparador un cable de retención (disparador) y móntala sobre un trípode.

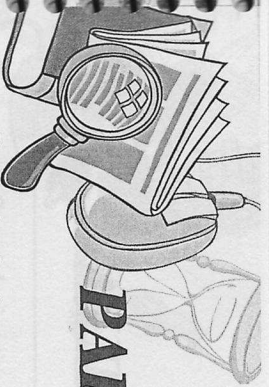
Las cámaras réflex traen fotómetro incorporado, que para este tipo de fotografías no es necesario. Como suelen tener una luz roja de testigo, ésta puede interferir en nuestra fotografía, por lo que es conveniente quitar la pila del fotómetro para hacer fotografías de estrellas.

Obtención de fotografías de constelaciones: Sitúa la escala de tiempos de exposición en posición B, con lo que el objetivo estará abierto durante el tiempo que lo desees. Coloca el anillo



de enfoque en ∞ . Abre el diafragma al máximo (el menor número en el anillo de diafragmas) para permitir el mayor paso de luz posible. Elige la constelación que desees y procura que no entre por el objetivo otra luz que la procedente de las estrellas. Es mejor que no esté presente la Luna. Dispara con el cable de retención y aprieta el tornillo del cable para que se agante disparado, manteniéndose de esta forma abierto el objetivo. Déjalo así entre 15 y 18 segundos. ¡Suerte! Los resultados que obtengas deberán ser similares a los de estas fotografías.





PARA SABER MÁS

Determina la altura y el azimut de un astro brillante

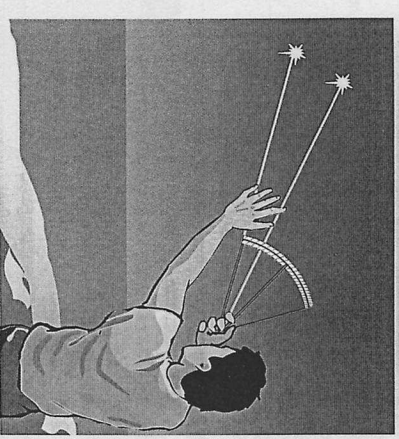


Desde tu lugar de observación, elige un astro brillante. Mide su altura sobre el horizonte con un cuadrante.

Para medir el azimut debes trazar una perpendicular desde la estrella al horizonte, corrigiendo el punto P. Mide con una ballestilla el ángulo que forma P con el Norte (proyección de la Polar sobre el horizonte). Si es muy grande, mide el ángulo de P al punto cardinal más próximo y completa luego hasta el Norte. Como referencia, recuerda que el azimut del Este será 90 grados; el del Sur, 180, y el del Oeste, 270 grados.

Mide la separación angular entre dos estrellas

- Usando la ballestilla: Elige dos estrellas brillantes y mide con la ballestilla su separación angular; como se indica en el apartado correspondiente a Taller.
- Usando la mano: Estira el brazo lo más posible y trata de determinar de forma aproximada, usando la ballestilla, cuántos grados tiene un palmo, tu puño.



tu pulgar estirado, etc. Será práctico conocer estas equivalencias para cuando no dispongas de instrumentos de medida.

Cuenta el número de estrellas que se puede ver en el cielo mediante el contador de estrellas

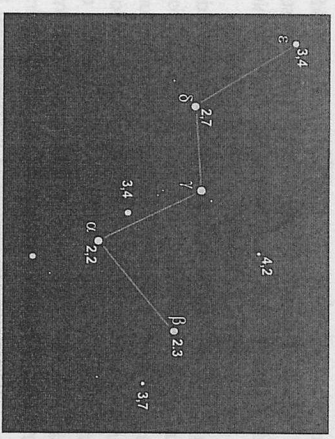
Se trata de saber el número aproximado de estrellas que puede verse una noche en el cielo desde un lugar determinado. Debes realizar esta observación con un grupo de amigos y de amigos. Cada uno se asigna una parte del cielo y asimismo cuenta las estrellas visibles a través del contador. Finalmente, todos suman los resultados, dividen por el número de participantes y multiplican por cien. Si repiten la actividad en otro lugar más oscuro y con menor contaminación lumínica, verán cómo aumenta el número de estrellas visibles.

Determinación de magnitudes estelares

Sabiendo que entre las estrellas beta (β) y epsilon (ϵ) de la constelación Casiopea (observa la ilustración de la página siguiente) hay una diferencia de casi exactamente una magnitud (2,3 y 3,4) ¿te atreves a averiguar de forma aproximada la magnitud de alfa (α), delta (δ) y kappa (κ)? Desde un sitio bien oscuro debes comparar la diferencia de brillo entre alfa y delta con la diferencia de brillo entre alfa y la estrella que se vaya a observar. Por tanto podrás determinar su magnitud de forma aproximada. Para contrastar tus resultados con los reales consulta la **Guía de las Constelaciones**.

Comprueba sobre qué constelación está el Sol el día de tu cumpleaños

Observa la puesta de Sol ese día y trata de ver, en el crepúsculo, cuál es la constelación zodiacal que le sigue. Haz un pequeño esfuerzo y



levántate temprano para observar cuál es la última constelación zodiacal visible que sale antes del alba. ¡Sobre qué constelación está el Sol! ¿Es la misma que la que indica el horóscopo de esa fecha?

Realiza fotografías de largo tiempo de exposición, dirigidas a diferentes zonas de la bóveda

Seguindo las indicaciones dadas en **Taller Retratando las constelaciones**, haz dos fotos con largo tiempo de exposición.

- Dirige tu cámara hacia la Polar y deja el objetivo abierto al menos una hora. El resultado será el movimiento aparente de las estrellas durante ese tiempo. Las estrellas que ves entre la Polar y el horizonte son las circumpolares.
- Observa la fotografía y responde: ¿Todas las estrellas han dejado trazos? ¿Qué significa que los trazos que dejan las estrellas tengan diferente longitud? ¿Dirige tu cámara hacia la zona del ecuador celeste y deja el objetivo abierto al menos una hora.

Observa la fotografía. Comprueba que hay trazos cuya curvatura es opuesta. ¿A qué crees que es debido? ¿A qué crees que se debe que haya estrellas cuyo trazo sea una recta?

Fotografía circumpolar: el sistema sexagesimal



Mide con un semicírculo graduado el ángulo que forman las estrellas de la fotografía circumpolar de la primera página de esta unidad y calcula el tiempo aproximado que estuvo expuesta.

Ayuda: Debes tener en cuenta que la Tierra describe en su rotación 360° en 24 horas.

El contador de estrellas: media aritmética

Un grupo de seis amigos quiere saber cuántas estrellas se pueden ver aproximadamente desde el lugar en el que están acampados. Fabrican un contador (ver **Taller**) y se asignan diferentes zonas del cielo. El número de estrellas que cuenta cada uno es 27, 41, 17, 24, 11, 24. Calcula cuál será el número aproximado de estrellas visibles desde el campamento.

Ayuda: Ten en cuenta que el contador cubre aproximadamente una centésima parte de la bóveda celeste.

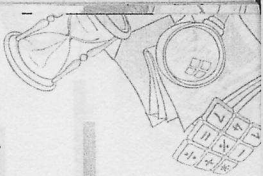
Magnitudes estelares: cálculos de potencias de exponente entero o decimal

Con ayuda de tu calculadora, averigua cuántas veces más brillante es un astro de magnitud -1,5 que otro de magnitud 3,2.

Ayuda: Cada unidad que avances en la escala de magnitudes representa un brillo 2,5 veces menor.

La declinación más meridional visible desde Canarias: suma de ángulos

La declinación de α Centauri, estrella del hemisferio sur celeste, es $-60^\circ 50'$. ¿Sabrías averiguar si desde un lugar de Canarias, de



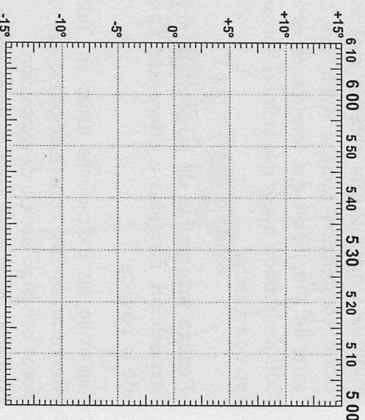
latitud 28° 30' N, se puede ver en algún momento del año dicha estrella?
 ¿Se podrá ver desde un punto de Andalucía de latitud 37° N?

Ayuda: Debes calcular la declinación más baja visible desde las latitudes que se mencionan. Ten en cuenta: 1°) La Polar está a una altura equivalente a la latitud del lugar. 2°) Desde un punto del horizonte hasta otro diametralmente opuesto, pasando por el cenit (punto más alto de la bóveda), se cubre un ángulo de 180°.

Coordenadas astronómicas: sistemas de coordenadas

Representa las siguientes estrellas en la carta:

A.R.	Dec.	Magnitud	A.R.	Dec.	Magnitud
h min ° '	° '		h min ° '	° '	
5 08 -5 05	28	5 35 +9 56	34		
5 15 -8 12	0,1	5 35 -5 55	2,8		
5 18 -6 51	3,6	5 36 -1 12	1,7		
5 24 -2 24	3,4	5 41 -1 57	1,8		
5 25 +6 21	1,6	5 48 -9 40	2,1		
5 32 -0 18	2,2	5 55 +7 24	0,9		



Programas para obtener cartas celestes



Para que conozcas el cielo, necesitas una buena carta celeste y una guía que te informe sobre cada constelación e incluya los diferentes objetos que contiene. Dispones de ambas cosas en el apartado **Guía de las constelaciones** de este libro, pero en Internet podrás encontrar aun más información.

Las páginas *GalacticSky Charts* y *¿Qué hay este mes?* te ofrecen la posibilidad de obtener e imprimir una carta del cielo que puedes ver el mes actual. Para ello sólo debes seleccionar la carta correspondiente a la latitud más próxima

a Canarias (30°). También podrás consultar diferentes guías en español dedicadas a las constelaciones, como la de la Agrupación Astronómica de Gran Canaria o la de F. Martín Asín.

Pero la manera de sacarle más partido al ordenador es mediante el uso de planisferios informáticos, programas capaces de generar una carta celeste para cualquier fecha y posición. Los programas más avanzados son capaces de mostrar millones de estrellas y pequeñas zonas del cielo. Pero incluso con el más sencillo podrás realizar muchas actividades interesantes. En tu

aula de informática, debe haber cualquiera de estos programas, pero si quieres instalar alguno en tu casa, puedes "bajarlo" desde Internet. Quizá el más conocido sea el *SkyMap*, un programa de distribución *shareware*. Es decir, podrás probarlo durante treinta días. Pasado ese periodo, se desactivan algunas funciones, como la posibilidad de impresión, por lo que tendrás que registrarte para seguir utilizándolo. Otro programa más sencillo, el *Starcalc*, tiene la ventaja de ser completamente gratuito.

Todos estos programas necesitan conocer las coordenadas geográficas para mostrar el cielo que se ve desde tu localidad. En el apartado **Tablas y efemérides**, que encontrarás al final de este libro, existe una lista con las coordena-

das de varias localidades del Archipiélago y otros lugares del mundo. Introduce la más cercana a tu sitio de observación y ya sólo te faltará indicar para qué fecha y hora quieres obtener la carta celeste. Generalmente el programa presenta sobre el horizonte la porción del cielo que aproximadamente veríamos a simple vista mirando en la dirección de uno de los puntos cardinales; otros presentan la esfera celeste completa. El programa te servirá para identificar con facilidad la eclíptica, el ecuador, los polos, las coordenadas, las líneas de las constelaciones, sus nombres, etc.

Actividades de astroinformática

- Usa uno de los programas anteriores.
- Prueba a reconocer constelaciones sin la ayuda de las líneas y de los nombres.
- ¿Sabrías decir por dónde pasa aproximadamente la eclíptica sin verla?

Aumenta la hora de observación de media en media hora. ¿Se mueve el cielo?
 • ¿Por dónde salen las estrellas? ¿Por dónde se ponen?

- Comprueba cómo las estrellas cercanas a la Polar no se ponen por debajo del horizonte (son circumpolares).

- Dale otros valores a la latitud:
- ¿Cómo cambia la altura de la polar?
- ¿Y el número de estrellas circumpolares?
- ¿Cómo se mueven las estrellas en el polo Norte? ¿Y en el ecuador?

Si el programa es capaz de mostrar las posiciones del Sol, la Luna y los planetas:

- Comprueba la fecha de los equinoccios y los solsticios.

- Halla el azimut del Sol durante su salida y la altura máxima alcanzada al mediodía.
- Compara la hora del mediodía con la obtenida por observación directa.

Otra característica interesante de estos programas es que sean capaces de darre las coordena-

denadas y efemérides de una estrella si la seleccionas con el ratón:

- Comprueba la hora en que sale una estrella determinada dos días seguidos.
- ¿Cómo afecta la diferencia encontrada al movimiento de las estrellas a lo largo del año?

Razona un poco más:

- ¿Qué declinación ha de tener una estrella en Canarias para que pase justo por el cenit durante su culminación? Pista: comprueba que β Tauri puede pasar por el cenit de Canarias.

Finalmente, algunos programas pueden ofrecer la distancia angular entre dos puntos de la esfera celeste:

- Comprueba la distancia angular entre dos estrellas, obtenida con la ballestilla, con la distancia angular entre esas dos estrellas que te da facilita el programa.

Cartas celestes

GalacticSky Charts
<http://www.cdwweb.com/~mchawey/>

¿Qué hay este mes?
<http://www1.imsinet.com/~abdole/Astronomy/Astronomy.html>

Constelaciones

Guía de las Constelaciones. AAGC
<http://ccds.de.uljg.es:3086/AGC/constelaciones/homepage.html>

Fernando Martín Asín
<http://www.dulcine.com/astro/AstroHTML>

Estrellas y constelaciones. Toni Bennasar
<http://www.espanet.com/ionhb/constel/constel.html>

Programas

SkyMap
<http://www.skymap.com/>

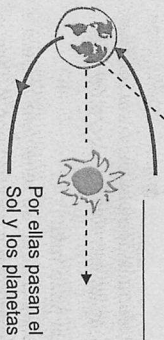
StarCalc
<http://www.bankwonezhi.nl/home/Pages/Zaavai.htm>



AUTOEVALUACIÓN

Constelaciones

Por ellas no pasan el Sol y los planetas



Por ellas pasan el Sol y los planetas

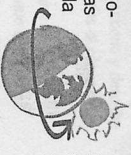


Nunca se ponen bajo el horizonte.

Nombre algunas de cada tipo

Movimientos aparentes de las estrellas

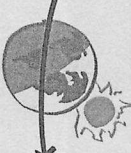
Produce el movimiento de las estrellas por la noche.



Se nota en:



Produce el movimiento de un mes a otro.



Se nota en:



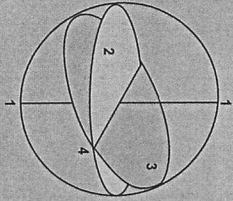
Desplaza los polos y el ecuador celestes.



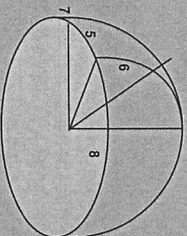
Se nota en:



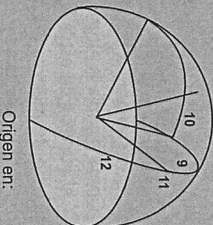
La esfera celeste, coordenadas



1



Origen en:



Origen en:

Rellena los huecos con estas palabras

Altura
Ascensión recta
Azimut
Circumpolares
Declinación

Eclíptica
Ecuador celeste
Ecuatoriales
Horas
Altazimutales

Horizonte
Meses
No zodiacales
Norte
Polos celestes

Precesión
Punto Vernal
Rotación
Siglos
Traslación
Zodiacales

Imagínate que diriges tu mirada dispuesto a escrutar el cielo. Estás sentado o mejor, tumbado boca arriba en el campo, al aire libre y limpio de una noche despejada, sin frío y sin luna, lejos de cualquier foco de contaminación luminosa... ¿Comenzamos?

Cita el nombre de algunas estrellas.

¿Sabes localizarlas en el cielo?

¿A qué hora sale hoy la estrella que hace un mes salió a las 11 de la noche?

¿Se ven los mismos astros en una noche despejada de abril que en una de septiembre?

Si al observar una estrella adviertes que ésta asciende cada vez más, ¿a qué punto cardinal estás mirando?

¿Las agrupaciones de estrellas se ven siempre de la misma forma o vemos cambiar su distribución con el tiempo?

¿Cuál es el azimut correspondiente al punto cardinal Oeste?

¿Cómo localizarías por la noche el punto cardinal Norte?

Canarias está centrada en el paralelo 28 Norte. ¿A qué altura (aproximada) sobre el horizonte podríamos ver la estrella Polar?

Coge varios periódicos del mismo día y compáralo con los que publican en la sección de astrología para ver si coinciden.

Imagínate que estás en el polo Norte. ¿Qué trayectorias crees que describirían las estrellas a lo largo de la noche?

¿En qué punto del cielo la declinación es igual a -90°?

El azimut de un astro en el momento de una observación es de 180° y su altura, de 0°. ¿En qué parte del cielo se debe buscar este astro? ¿Sabes si permanecerá mucho tiempo visible?

Leemos en la prensa que hay un cometa visible esta noche en el punto de coordenadas celestes AR: 16h 30'; Dec: +35° 30'. Localiza ese punto con ayuda de las cartas del planisferio de la **Guía de las Constelaciones**. ¿En qué constelación se encuentra?

VOCABULARIO

Busca en el Glosario el significado de las siguientes palabras:

Altura, ascensión recta, astrología, azimut, brillo, centí, circumpolar, constelación, coordenadas, culminación, declinación, día sidéreo, eclíptica, ecuador celeste, esfera celeste, magnitud, planisferio, polo celeste, precesión, punto vernal, sextante, tiempo sidéreo, tiempo universal, vertical, zodiaco.

BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ POREDÓN, F., *El cielo desde las cumbres de Canarias*, La Laguna - Tenerife, Autoedición, 1996.
- HERRMANN, J., *Estrellas. Guía de la Naturaleza*, Barcelona, Blume, 1987.
- MOORE, P., *Cómo descubrir el firmamento con prismáticos*, Mostoles (Madrid), Debate, 1988.