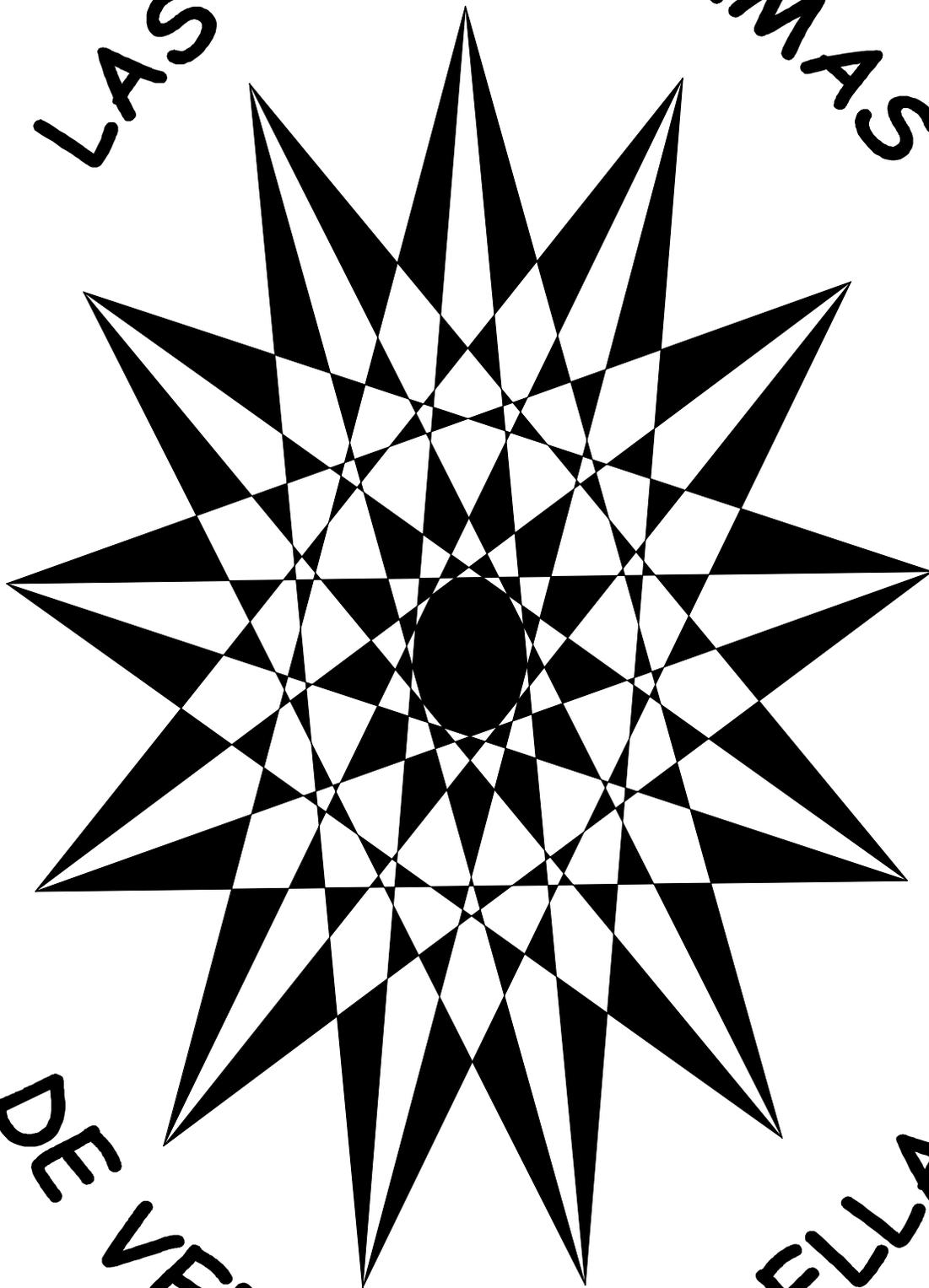


LAS DOS FORMAS



DE VER LAS ESTRELLAS

ORGANIZADOR

Santiago Arrufat Prades

Miembro de la "Societat Astronómica de Castelló",
delegado de Ciencias de la U.N.E.D. y eterno aficionado a la
astronomía amateur.
Vila-real (Castellón).

Agradecimientos a:

Albergue "Mas de Magdalena" Lucena (Castellón)
y a Lidón por su paciencia.

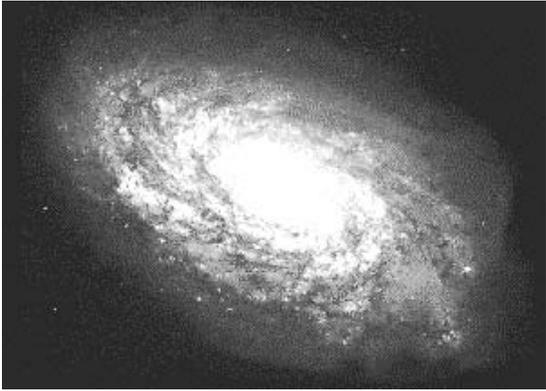
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- "EXPERIMENTOS DE ASTRONOMÍA"
Autor: Lars Broman, Robert Estalella, Rosa M^a Ros.
Editorial: Alhambra.

- "OBSERVAR EL CIELO"
Autor: David H. Levy.
Editorial: Planeta.

- "COSMOS"
Autor: Carl Sagan.
Editorial: Planeta.

LAS DOS FORMAS DE VER LAS ESTRELLAS

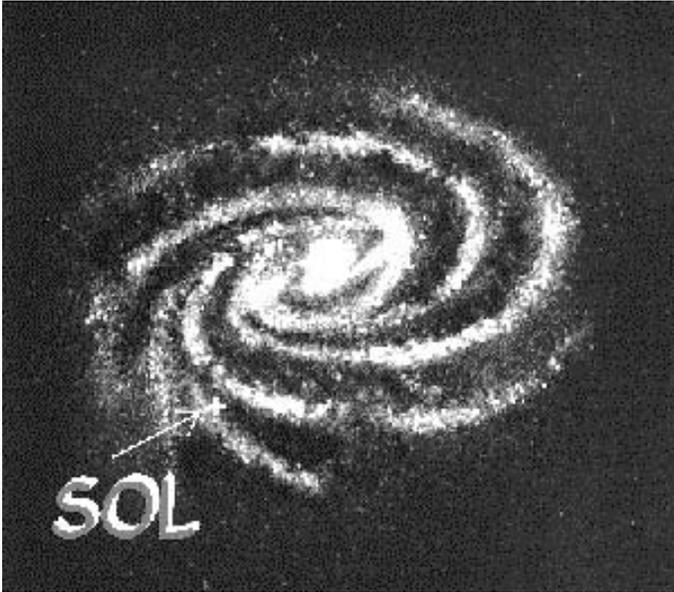


¿A quién no le ha ocurrido nunca que, ojeando una enciclopedia ha visto fotos y dibujos del sistema solar, o de unas galaxias, y ha sentido curiosidad?. Normalmente toda esa cantidad de datos y magnitudes se nos escapan de la imaginación, pero no deja de sorprendernos, y a otros incluso de emocionarnos. Sin embargo, otras veces simplemente salimos una noche estrellada a la calle, levantamos la mirada, y sentimos lo mismo. No cabe duda de que son dos formas distintas de ver el firmamento que nos rodea, pero quizás la segunda, sea más romántica ... Vamos a intentar que la próxima vez que miremos hacia arriba (de noche), veamos algo más que simples puntos brillantes, y disfrutemos aún más de esas *maravillosas noches estrelladas*.



¿DÓNDE ESTAMOS?

Ante todo, tenemos que formarnos una idea del lugar que ocupamos en el Universo. Vivimos en las afueras de una

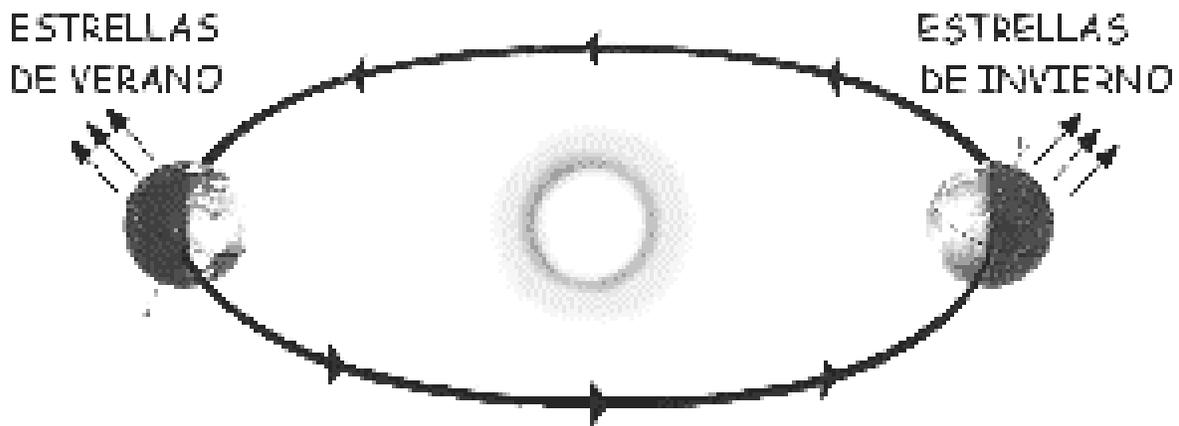


galaxia bastante típica, con cientos de miles de estrellas, de las cuales una es la nuestra; el Sol. Como se ha descubierto recientemente (pero ya se suponía), alrededor de muchas estrellas, giran

otros cuerpos celestes llamados *planetas*. Según las últimas investigaciones, los sistemas planetarios se forman a partir de un disco de polvo interestelar en rotación. Esta nube de polvo se va concentrando a su vez en varios puntos del disco. La mayor parte de la materia se condensa en el centro dando lugar a la estrella, y el resto, en un porcentaje muy bajo, se condensa en forma de planetas que orbitan alrededor de la estrella en un mismo plano. Nuestra estrella, el Sol, mantiene gravitatoriamente a nueve planetas, y el tercero es la Tierra.

LAS ESTRELLAS Y LOS PLANETAS

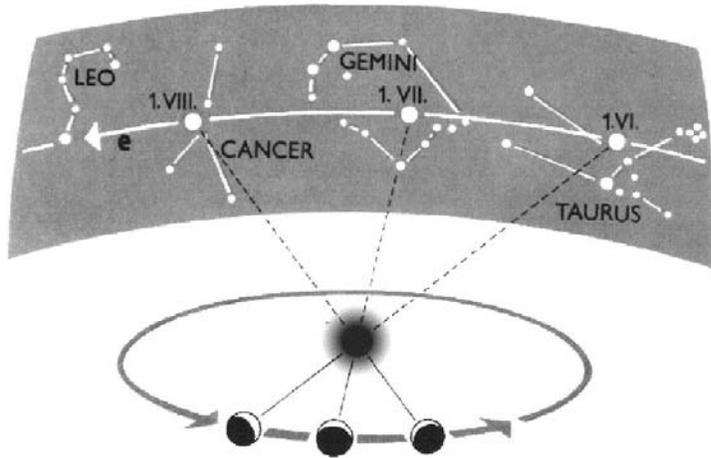
Hay ciertos detalles de la mecánica celeste que nos ayudan, por ejemplo, a orientarnos, a comprender los movimientos de los astros o a entender porqué vemos unas



constelaciones en verano y otras diferentes en invierno.

La Tierra da una vuelta sobre sí misma cada 24 horas, de forma que si no dejásemos de mirar al cielo, veríamos pasar todas las estrellas en un día entero, de la misma forma que vemos toda la gente que hay alrededor de un tío vivo cuando montamos en un caballito, pero hay un problema: la luz del Sol nos impide verlas durante el día. Por otra parte, el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol, provoca que las estrellas que vemos en una determinada

estación del año, por la noche, sean las mismas que veríamos durante el día (si no fuese por la luz diurna) seis meses después. Es este movimiento de traslación precisamente, el

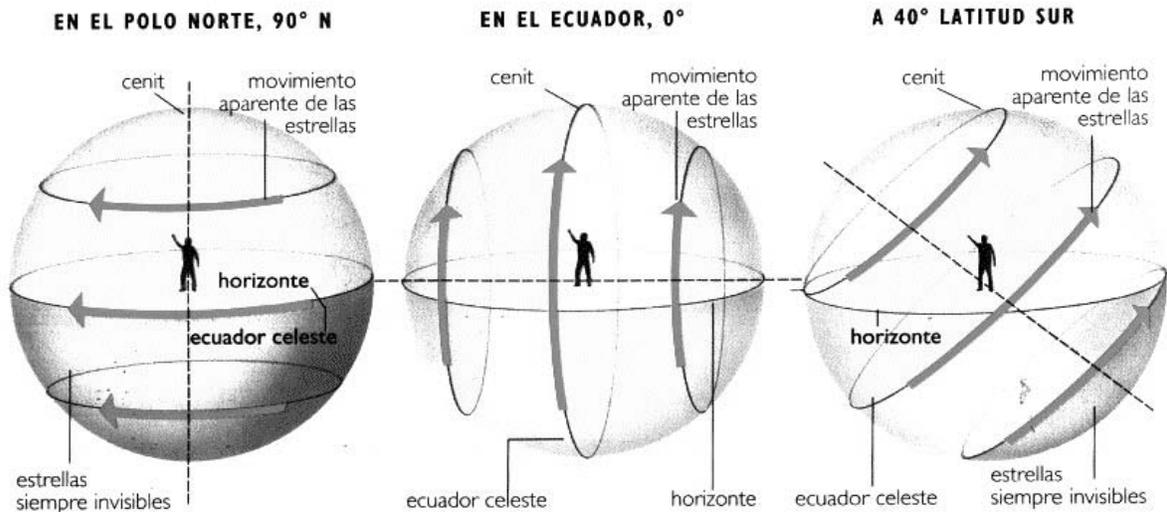


que provoca que el Sol se encuentre en distintas constelaciones a lo largo del año. Imaginemos un balón suspendido en el aire a

la altura de nuestros ojos y a unos metros de distancia; entonces empezamos a girar como una peonza y a la vez damos vuel-tas entorno al balón lentamente. Por supuesto, el balón representaría al Sol y la Tierra sería nuestra cabeza. Cada vez que veamos el balón delante de nosotros, los objetos que hay al fondo detrás de él no serán los mismos que la vez anterior. Dichos objetos serían las constelaciones que recorre el Sol.

Imaginemos ahora que estamos de excursión en un soleado día de verano a las doce de mediodía. La Tierra se encuentra en un determinado punto de su órbita. Normalmente, si la excursión la hacemos al ecuador,

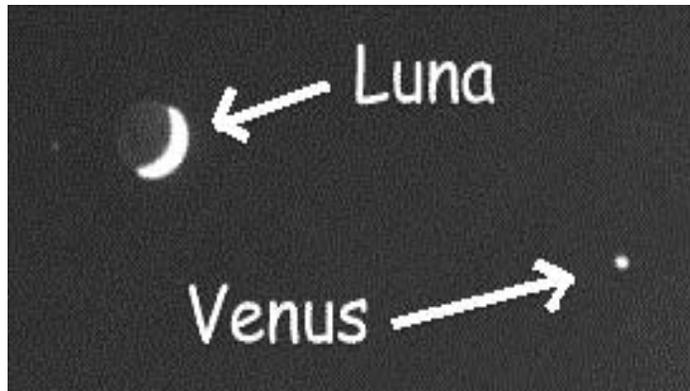
tendríamos al Sol justo sobre nuestras cabezas. Por el contrario, si la excursión la hacemos al Polo Norte (menudo sitio para hacer una excursión), el Sol se encontraría a ras del



horizonte. Y si nos fuésemos corriendo hacia el ecuador (cosa que por otra parte sería normal), nos daría la sensación de que el Sol va subiendo hacia arriba. Pero todo esto no es así exactamente; ya que el eje de rotación de la Tierra está inclinado unos 23° respecto de su plano orbital. Consecuentemente, en verano, tendríamos al Sol sobre nuestras cabezas poco antes de llegar al ecuador, y en invierno poco después de pasarlo.

Ahora nos encontramos a unos 40° de latitud norte; si el eje de la Tierra no estuviese inclinado, el Sol siempre llegaría a una altura máxima de 40° desde el horizonte y hacia

el sur, sin embargo, debido a esta inclinación, en invierno no sube más de 17° de altura al mediodía y en verano llega hasta los 63° de altura. Como hemos visto, en verano, el Sol, no solo está más tiempo en el cielo, si no que además sus rayos son más perpendiculares al suelo debido a la mayor altura que alcanza. Estas son causas más que suficientes para que la temperatura media sea más elevada en verano y más baja en invierno.



Todos los planetas giran alrededor del Sol, como la Tierra, pero a diferentes distancias del Sol. Cuando vemos el brillo de un planeta a simple vista desde la Tierra, hemos de tener en cuenta que este brillo se debe al porcentaje de luz solar que son capaces de reflejar por su tamaño y por las características de su superficie. Venus, por ejemplo, es el más brillante debido a su densa atmósfera de CO_2 y a su cercanía a nosotros. Júpiter también es muy brillante, pero en su caso es debido a su descomunal tamaño.

A veces vemos pasar un avión a gran altura, y nos llama la atención su velocidad relativa; parece que se desplace muy

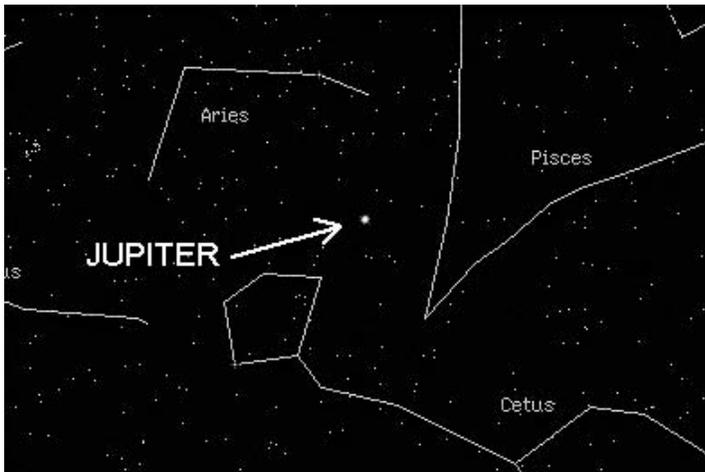
lentamente, sin embargo, si pasara por delante de nosotros sería visto y no visto. Lo mismo ocurre cuando vemos la Luna a través de la ventanilla de un coche en marcha; parece que nos siga. Si lo pensamos bien nos daremos cuenta. Resulta que la distancia de la Luna en comparación a la distancia que recorreremos con el coche mientras la miramos es



insignificante. De ahí que el desplazamiento relativo de la Luna también lo es.

Las estrellas están muchísimo más lejos que los planetas. Si trasladamos el ejemplo del coche y la Luna al caso de las estrellas y la Tierra, ocurre que la Tierra es nuestro coche y las estrellas están incluso más lejos que la Luna, en comparación; por tanto parece que las estrellas no se muevan,

mientras la Tierra hace su recorrido anual alrededor del Sol. Pero el resto de los planetas son como otros coches que nos van adelantando o los vamos dejando atrás. Así pues, si comparamos la posición de otros planetas de una noche para otra, nos daremos cuenta de que se han desplazado sensiblemente con respecto al fondo de estrellas que siempre



están en la misma posición. Esta es la principal diferencia entre los planetas y las estrellas, cuando queremos

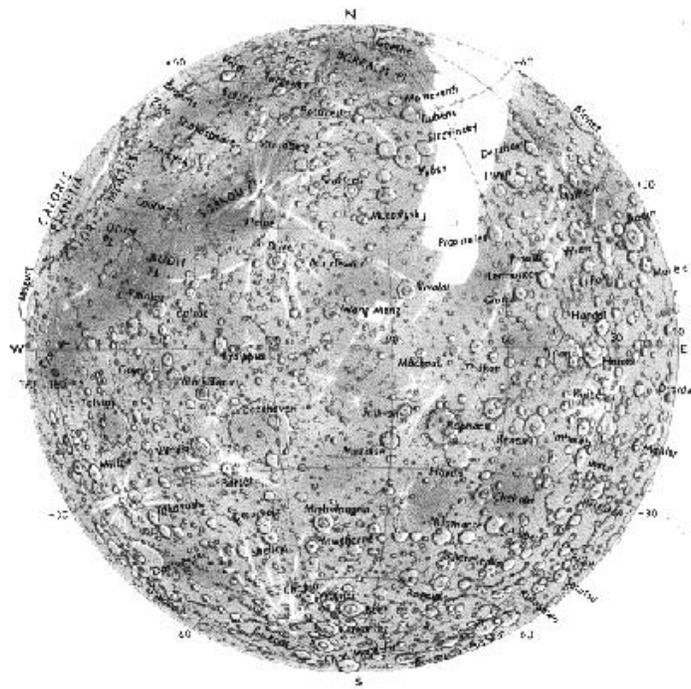
identificarlos. Hay otras diferencias que os debería describir, pues no nos vamos a pasar varias noches en vela para comprobar la posición de cada estrella y ver cual se ha desplazado. Si nos fijamos bien, veremos como hay estrellas que parpadean y otras que suelen ser bastante brillantes, pero no parpadean en absoluto; estas últimas son sin duda, planetas. Esto es debido al diámetro aparente de estos; las estrellas, desde la Tierra, son puntos sin apenas diámetro pero muy brillantes, pues generan su propia luz, y los planetas sí tienen un diámetro aparente bastante significativo, debido a su

cercanía. Un rayo de luz puntual es distorsionado por la atmósfera al atravesarla; el resultado es el efecto de parpadeo, cosa que no ocurre con los planetas. No es nada difícil diferenciar un planeta de una estrella, cuando aprendes a reconocer las constelaciones más importantes. Enseguida te llama la atención ese punto tan brillante que no debería estar ahí.

LOS PLANETAS

Como ya sabemos, el Sol (nuestra estrella particular), es el centro de rotación orbital de nueve fantásticos planetas:

Mercurio. Está más cerca del Sol que nosotros, de hecho es el más cercano a él, lo que implica, que desde la Tierra, siempre lo veamos muy cerca del horizonte poco antes

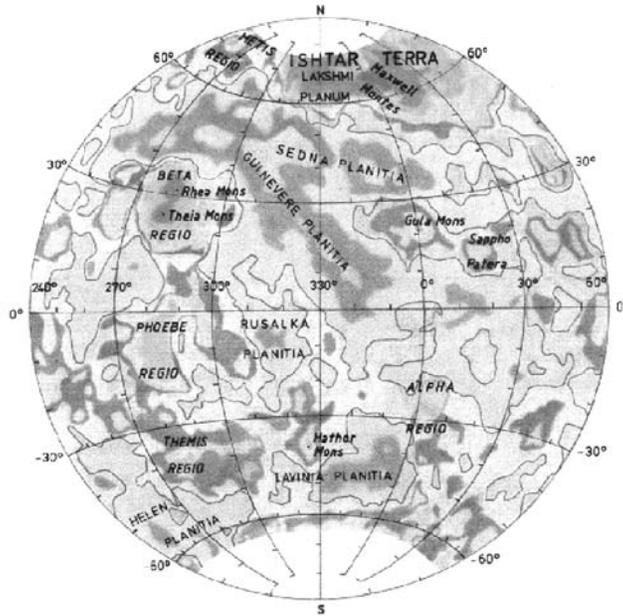


de salir el Sol, poco después de ponerse o transitando por delante del disco solar como si fuese una pequeña mancha que se desplaza lentamente. La tempe-

ratura de su superficie varía en gran medida, desde los 400°C de día, a los 170°C bajo cero de noche, y 200°C bajo cero en los polos. A pesar de su cercanía al Sol tiene una de las noches

más frías del Sistema Solar, debido a su ausencia de atmósfera. Su tamaño es poco mayor que el de la Luna, pero su densidad es casi igual que la de la Tierra; contiene más masa en menos volumen. Su gran núcleo de hierro es aproximadamente como la Luna. Un día mercurial dura 58,7 días terrestres y un año dura 88 días terrestres. Debido a esta poca diferencia entre sus días y sus años, el Sol en Mercurio, baila en zigzag cerca del horizonte durante varios meses.

Venus. Es el segundo planeta en distancia al Sol y el que más se asemeja a la Tierra; además, su densa y reflectante atmósfera de CO_2 hace que sea el astro más brillante del cielo después del Sol y de la Luna. Desde la Tierra siempre es visible poco antes de amanecer o durante las primeras horas de la noche. Su brillo tan intenso ha sido motivo de controversia en muchas ocasiones, pues se ha llegado a confundir con un ovni. Su tamaño es similar al de la



Tierra, y consecuentemente su gravedad también lo es, sin embargo no le recomiendo a nadie veranear allí. El efecto invernadero provocado por las densas nubes de dióxido de carbono eleva su temperatura hasta los $400^{\circ}C$ en toda la superficie y su presión atmosférica es unas 90 veces superior a la terrestre. La lluvia, que allí es de ácido sulfúrico, se evapora antes de llegar a la superficie. El día Venusiano es de 117 días terrestres y su año de 224 días. Una curiosidad: en Venus el Sol sale por el oeste y se pone por el este; es el único planeta que gira sobre su eje al contrario que el resto, posiblemente debido al choque de un meteorito de grandes dimensiones durante el periodo de formación planetaria.

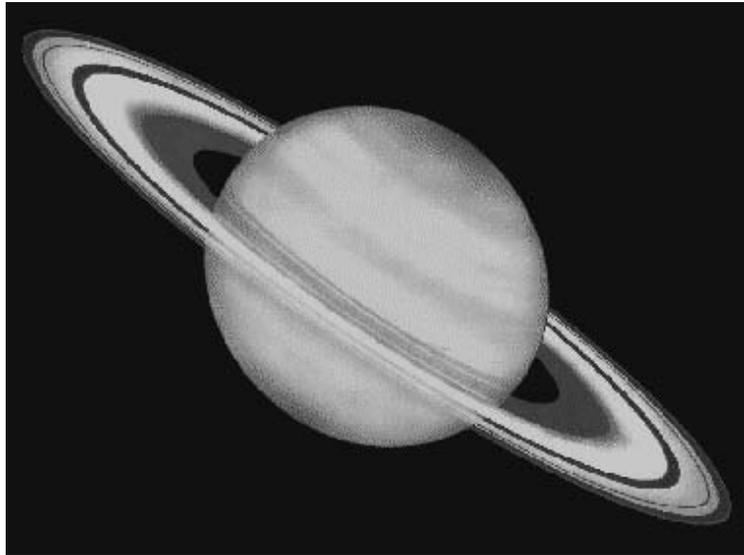
Júpiter. El gigante gaseoso. Es el planeta más grande, conteniendo el 70 por cien de la masa total del Sistema Solar sin contar al Sol. Su superficie no es sólida, básicamente está



compuesto de hidrógeno a diferentes densidades, con un pequeño núcleo rocoso que representa el uno por cien de su masa total. Este núcleo se encuentra rodeado de hidrógeno a una presión de unos trescientos millones de veces superior a la terrestre. Bajo estas

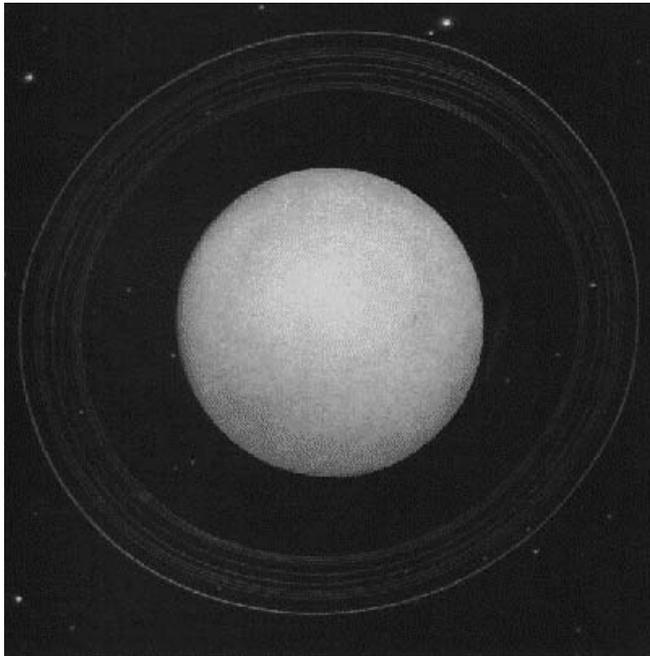
condiciones, el hidrógeno se presenta en forma de líquido metálico, que en rotación, lo convierte en un inmenso generador de campo electromagnético. Su densidad va disminuyendo hacia sus capas más externas hasta que los últimos 1000 Km. ya son de hidrógeno gaseoso. Desde la Tierra, Júpiter es el segundo planeta en cuanto a brillo. Con unos simples prismáticos, llaman la atención cuatro pequeños puntos a su alrededor; son los llamados satélites Galileanos en honor a su descubridor, Galileo. Son Io, Europa, Calixto y Ganímedes. A pesar de su condición de satélites no debemos pensar que son pequeños, su tamaño medio es aproximadamente como el de la Tierra y tienen su propia atmósfera al igual que los planetas terrestres, que es como se llama a los planetas interiores y cuya estructura es principalmente rocosa, al contrario que los exteriores cuya estructura es fundamentalmente gaseosa y de mayor tamaño.

Saturno. Es, quizás, el más espectacular debido a sus maravillosos anillos. Estos están formados básicamente de trozos de hielo de un tamaño que va desde simples granos de polvo hasta rocas del tamaño de una casa. Con un pequeño telescopio podemos distinguir hasta tres anillos principales, aunque la sonda espacial Voyager distinguió cientos de ellos al acercarse. Lo que más llama la atención de los anillos



con un pequeño telescopio es una banda oscura que los divide llamada división de Cassini. Saturno tiene dieciocho lunas que giran a su alrededor; Titán es la más grande y la segunda, en tamaño, del Sistema Solar, después de Ganímedes de Júpiter. Foebe es una pequeña luna de Saturno que curiosamente es la única que gira en sentido contrario alrededor de Saturno. Un año de Saturno dura 29,5 años terrestres y un día dura 10,5 horas terrestres. Su tamaño también es colosal, con un volumen de más de 700 veces el terrestre, sin embargo su masa es de tan solo 95 veces la terrestre; por tanto su densidad es menor que la del agua y la fuerza de la gravedad en su superficie es solo 1,5 veces superior a la terrestre. Si existiese un océano lo suficientemente grande, Saturno flotaría en el agua!. La estructura interna de Saturno es muy similar a la de Júpiter.

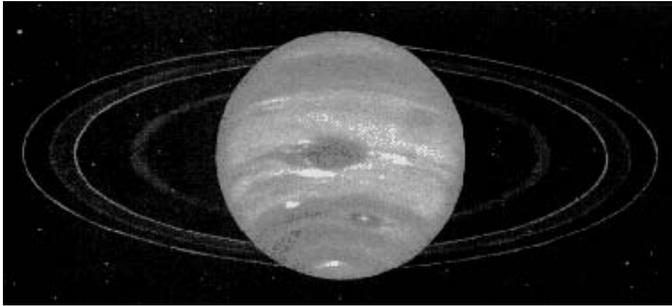
Urano. La principal curiosidad de este planeta es lo inclinado de su eje de rotación, ni más ni menos que 98 grados



respecto del plano orbital del Sistema Solar. Urano tarda 84 años en completar una vuelta alrededor del Sol y 18 horas en darla alrededor de su eje, pero debido a la gran inclinación de su eje,

en los polos, es de día durante 21 años y de noche durante 21 años más. Las estaciones son mucho más largas que los días, si es que se pueden llamar estaciones. Su atmósfera está compuesta principalmente de hidrógeno, helio y amoníaco. Su temperatura superficial es de unos 220°c bajo cero, por lo que el amoníaco está formando pequeños cristales de hielo. Tiene quince lunas y la mayor es Titania; el resto menos Umbriel, llevan los nombres de los principales personajes de Shakespeare. La sonda Voyager 2 a su paso por Urano, descubrió que también poseía unos tenues anillos.

Neptuno. Este planeta fue bautizado por los romanos como Neptuno, el dios del agua. Resultó ser un nombre muy apropiado, pues la sonda Voyager 2 a su paso por este



gigante, fotografió un planeta de un intenso azul muy similar a un gran océano de agua. En

su superficie tiene zonas parecidas a las que podemos ver en Júpiter; al igual que este posee un gran ciclón llamado la gran mancha negra. También contiene nubes de cristales de hielo de metano igual que Urano. Como era de esperar, la sonda Voyager descubrió unos tenues anillos al igual que el resto de gigantes gaseosos. De sus ocho lunas, la más grande y la primera que se descubrió, es Tritón, de un tamaño similar a nuestra luna. Este planeta se encuentra treinta veces más alejado del Sol que la Tierra y uno de sus años dura 165 años terrestres. Su velocidad de rotación es muy elevada como es típico ya en este tipo de planetas, un día de Neptuno equivale a diecinueve horas terrestres. Para los aficionados a la astronomía es todo un reto distinguirlo en el cielo nocturno, pues su brillo está al límite de lo que puede apreciar un ser humano a simple vista.

Plutón. Para muchos astrónomos es difícil admitir que Plutón es un planeta, de hecho muchos no lo admiten como tal. Esta dificultad viene dada por sus características tan



diferentes al resto de planetas exteriores. Su órbita es extremadamente excéntrica, esto quiere decir que a veces está muy lejos del Sol y a veces está

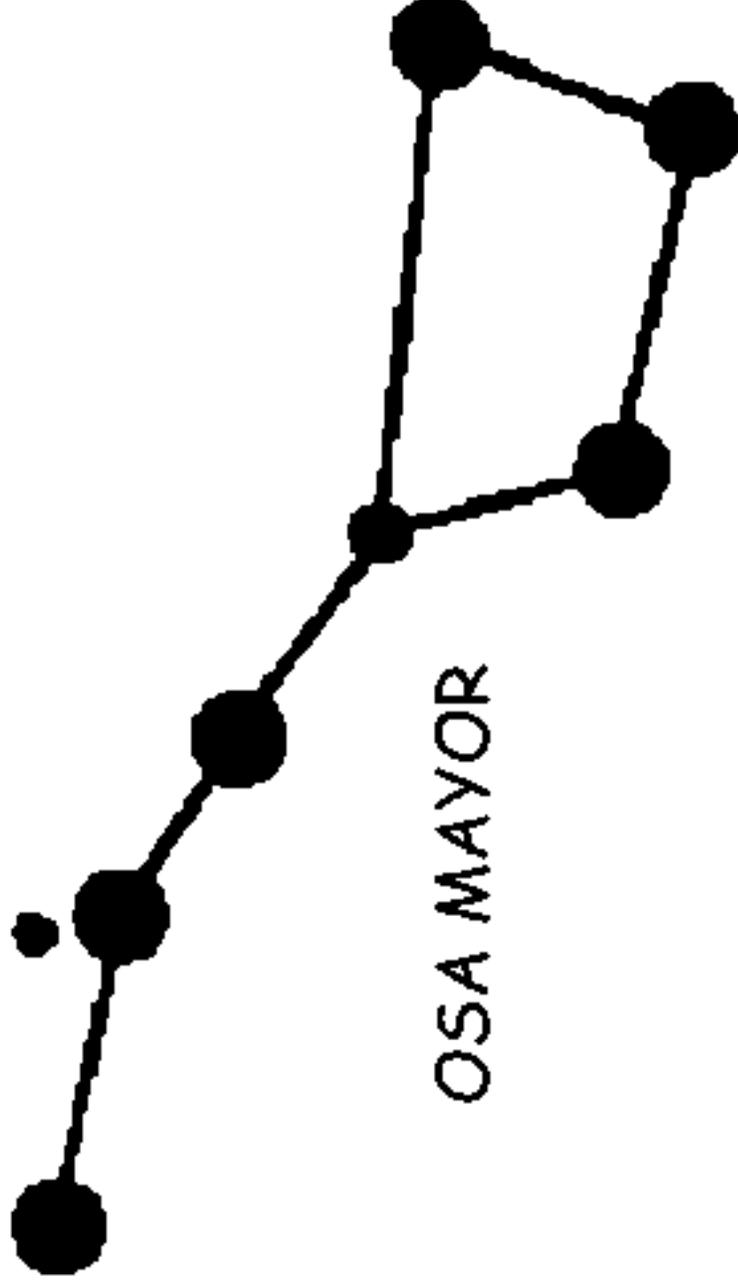
incluso más cerca que Neptuno. Su tamaño de tan solo 2300 Km. es ridículo en comparación al resto de los planetas, y aun más cuando era de esperar que fuese como sus compañeros gaseosos. Además gira en un plano muy inclinado, y su luna Caronte es casi tan grande como él, lo que contradice toda teoría de formación planetaria. Por tanto podemos pensar que Plutón y su luna Caronte se unieron al Sistema Solar mucho después de haberse formado el resto de los planetas. Para poder observarlo necesitamos telescopios de a partir de doscientos milímetros de diámetro y con gran dificultad.

LAS CONSTELACIONES

Las constelaciones son formas imaginarias que distinguimos en el cielo nocturno, uniendo mentalmente, los puntos formados por los grupos de estrellas visualmente cercanas entre sí. A lo largo de una vida, la posición de las estrellas no varía apreciablemente; esto es una ventaja para nosotros, ya que siempre que miremos una constelación, la veremos igual y acabaremos familiarizándonos con sus formas. La contaminación luminosa es un gran problema para la gente que, como nosotros, queremos disfrutar de esa maravillosa vista que es el cielo estrellado. Sin embargo, a no ser que vivamos en una gran ciudad, a poco que nos alejemos del núcleo urbano, ya podremos distinguir las estrellas más brillantes que diferencian a las principales constelaciones. Por ello, cuando estemos en un lugar privilegiado para la observación, como podría ser de acampada en la montaña, tenemos que fijarnos solo en las estrellas más brillantes para empezar a distinguir unas constelaciones de otras. Para orientarnos en un cielo tan grande y plagado de estrellas, tenemos que guiarnos por las más significativas e ir "saltando" a otras más débiles, imaginar líneas y formas geométricas que las unen, como podrían ser triángulos formados por tres estrellas de diferentes constelaciones. Al principio nos costará un poco descubrir algunas constelaciones que solo veremos por momentos, pero con un poco de calma pronto aprenderemos a mirar esos paisajes tan maravillosos que nos presentan las noches estrelladas.

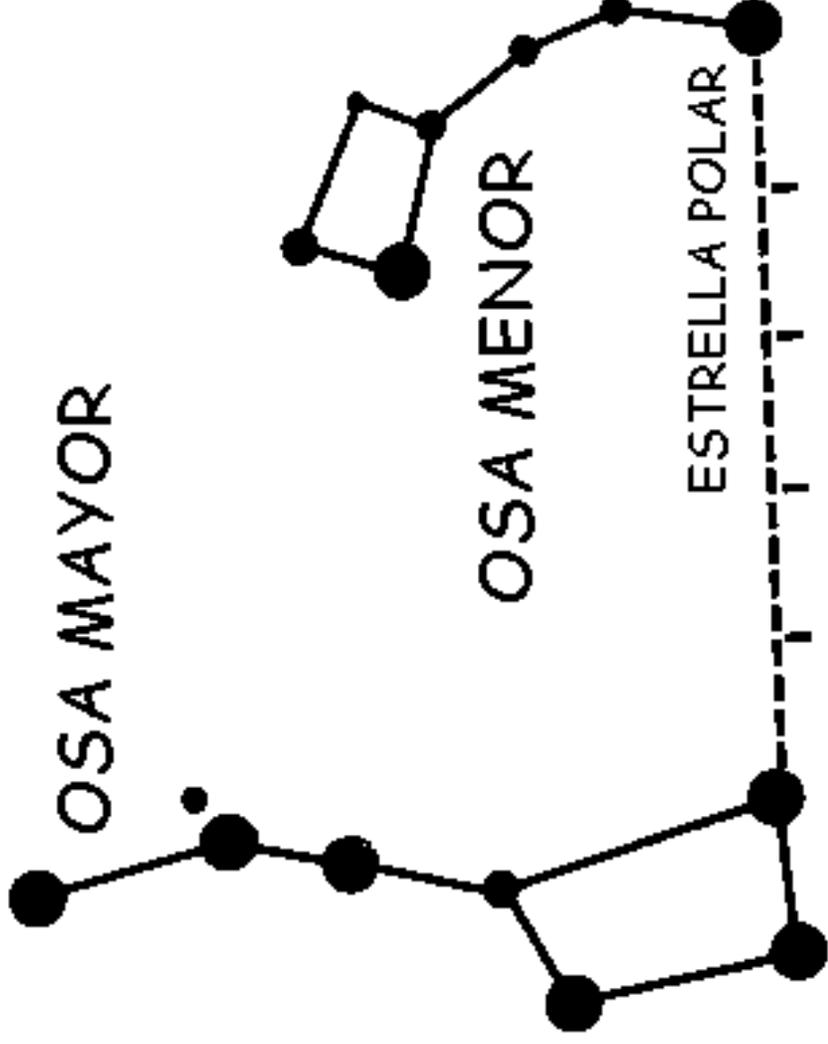
LA OSA MAYOR

Intenta descubrir este asterismo en el cielo, es fácil de identificar. Nos servirá de base para guiarnos hacia otras constelaciones.



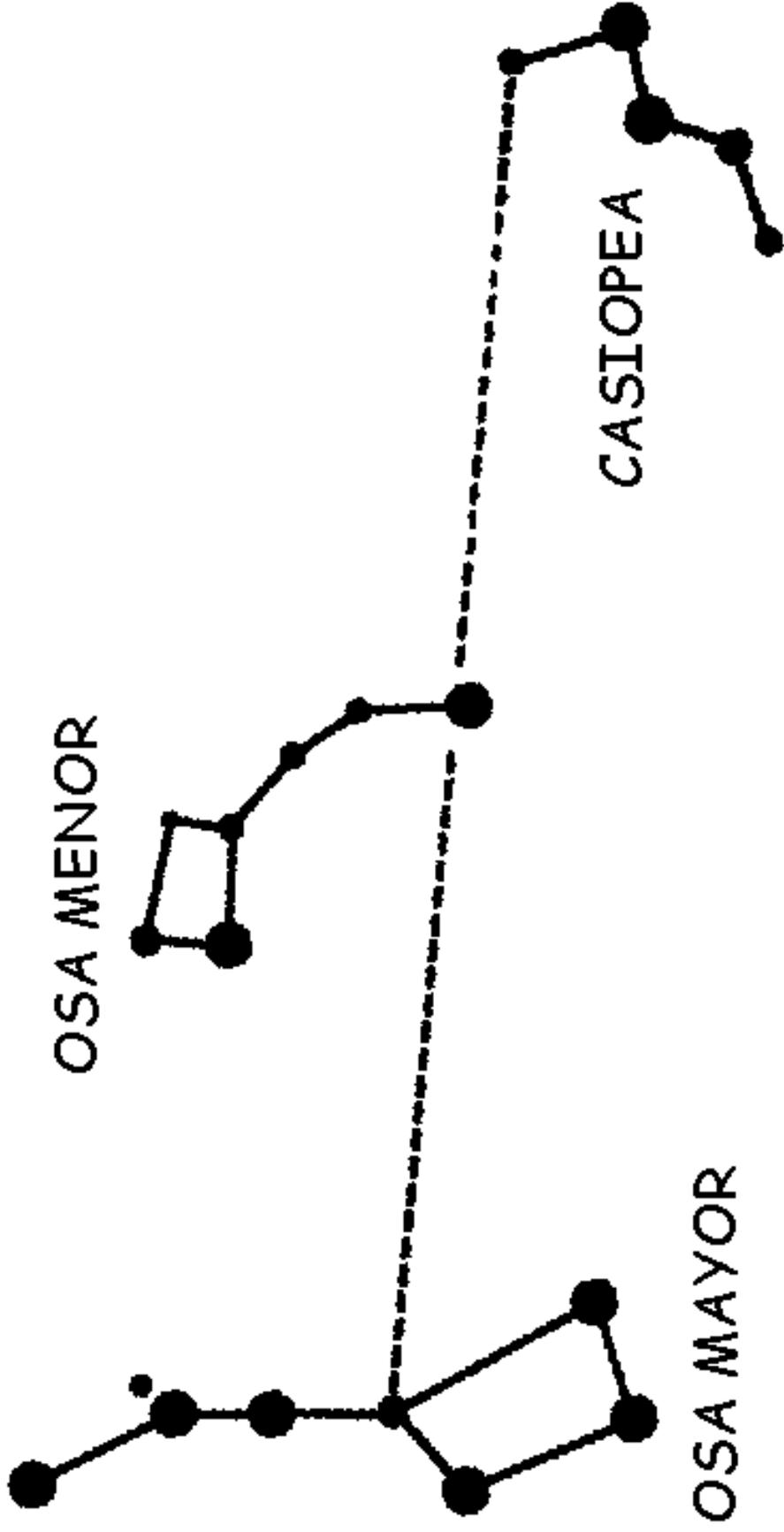
LA ESTRELLA POLAR

Prolongando la distancia que separa a Merak y Dubhe cinco veces y en la misma línea, descubrimos a la estrella polar. En nuestro hemisferio siempre nos indica la dirección Norte.



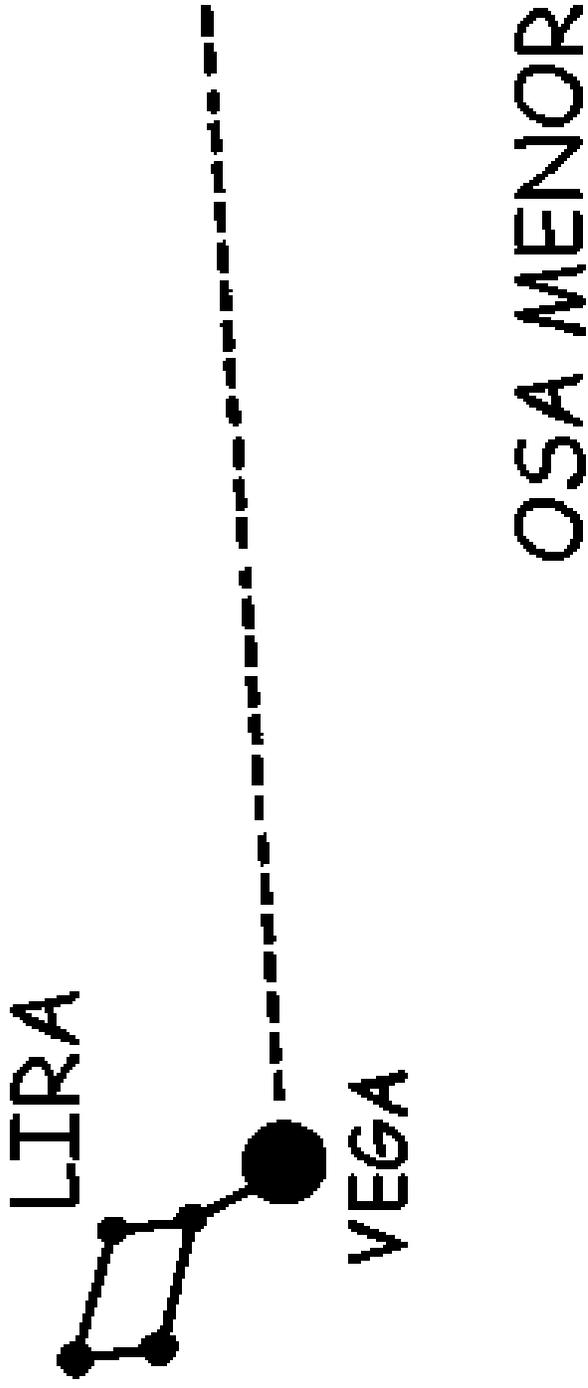
CASIOPEA O LA "W"

Formando una línea imaginaria con Alioth y la Polar y al lado opuesto de la Osa Mayor descubriremos a la constelación de Casiopea.



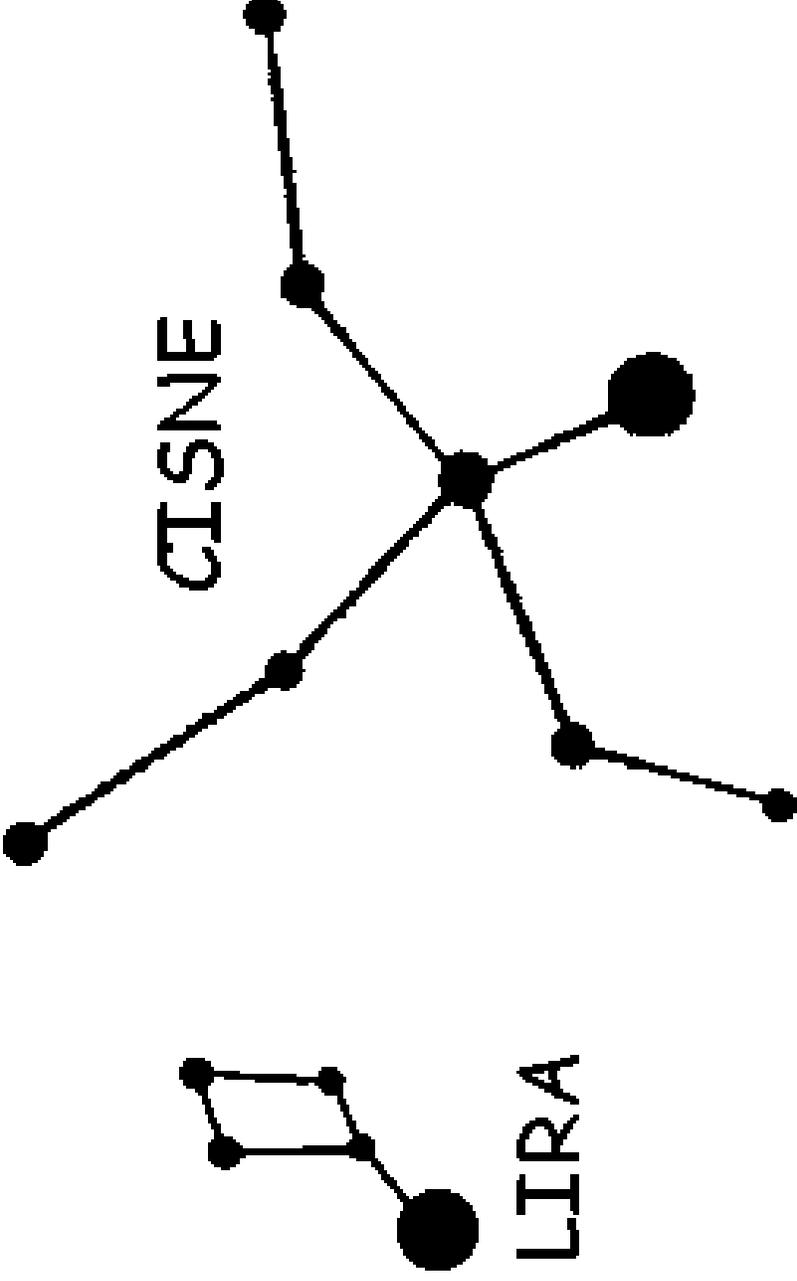
VEGA DE LIRA

La noche del once al doce de Agosto, hacia la media noche, tenemos en el Cenit (el punto que tenemos justo sobre nuestras cabezas) a Vega de la constelación de Lira: la estrella más brillante que podemos ver en verano.



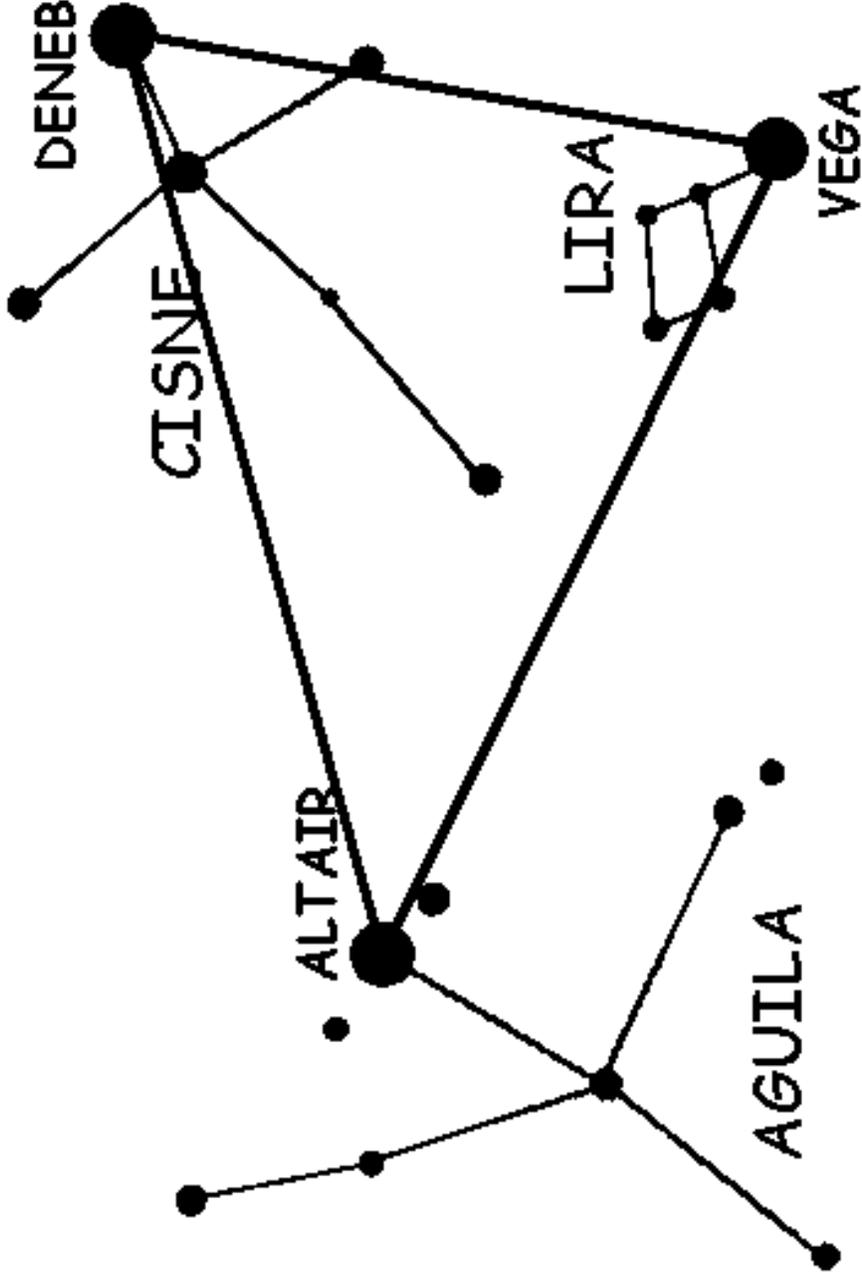
EL CISNE

Una vez descubierta a Vega en el Cénit, ya nos será sencillo ver la constelación del Cisne, como una gran cruz, al Este de Lira. Deneb destaca como la estrella más brillante de esta constelación.



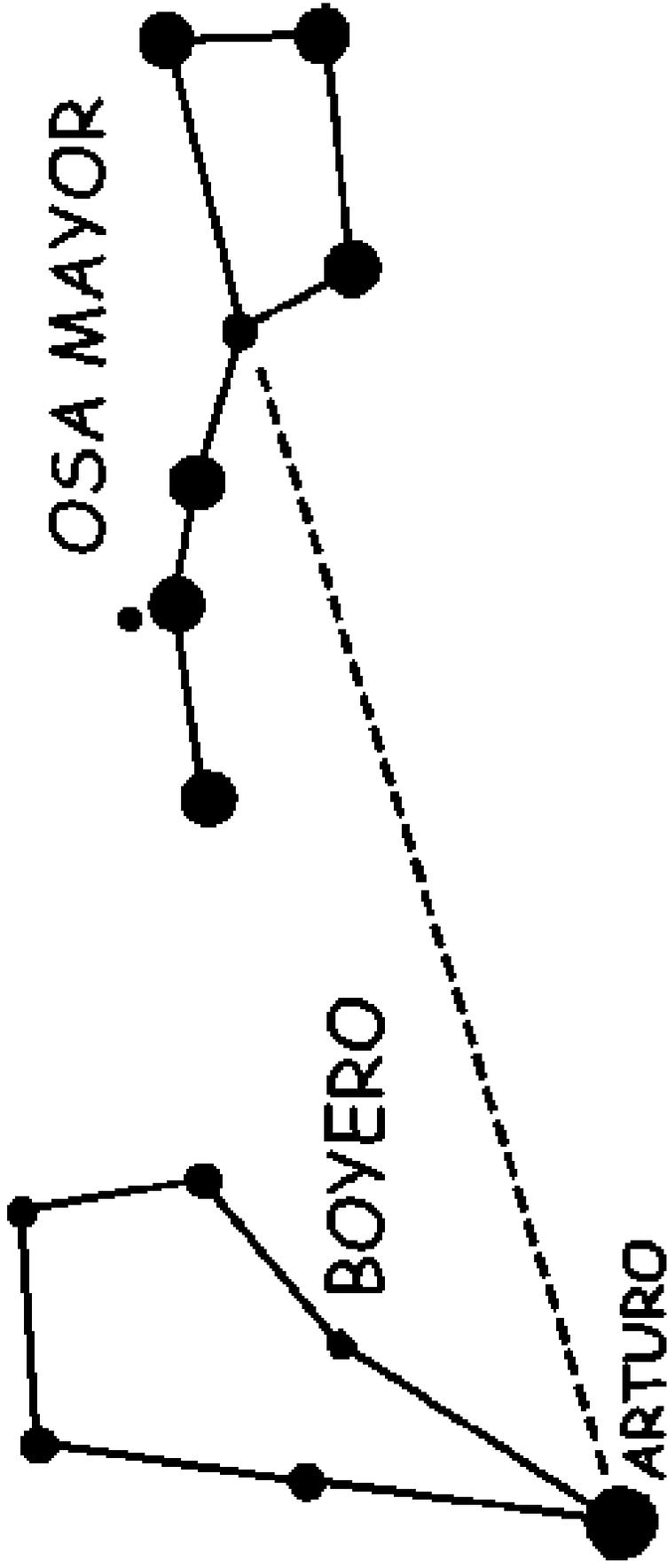
EL TRIANGULO DE VERANO

Vega, Deneb y Altair, representan a los tres vértices de un triángulo llamado el triángulo de verano por ser tres estrellas bastante destacables y características de la época estival. Altair es la más brillante de la constelación del Águila.



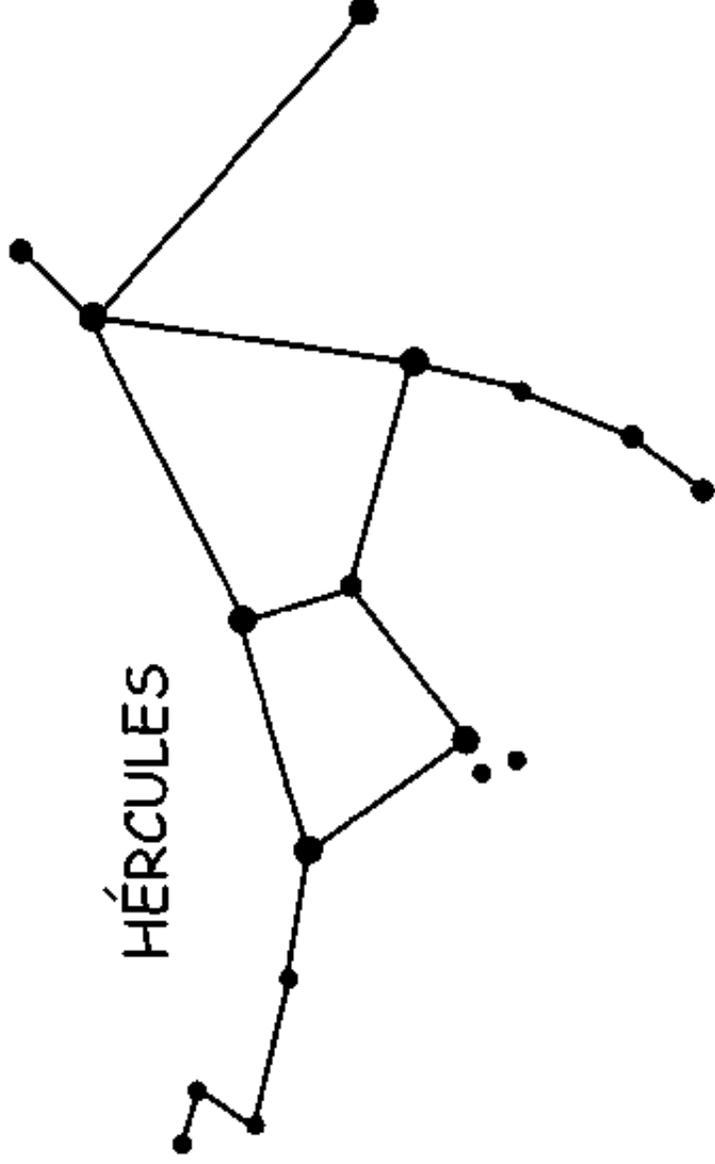
ARTURO DE BOYERO

Esta estrella es fácil de encontrar con referencia a la cola de la Osa Mayor. Es la gigante roja más cercana a nosotros, a tan solo treinta y cinco años luz; destaca enseguida por su brillo.



HÉRCULES Y LA CORONA BOREAL

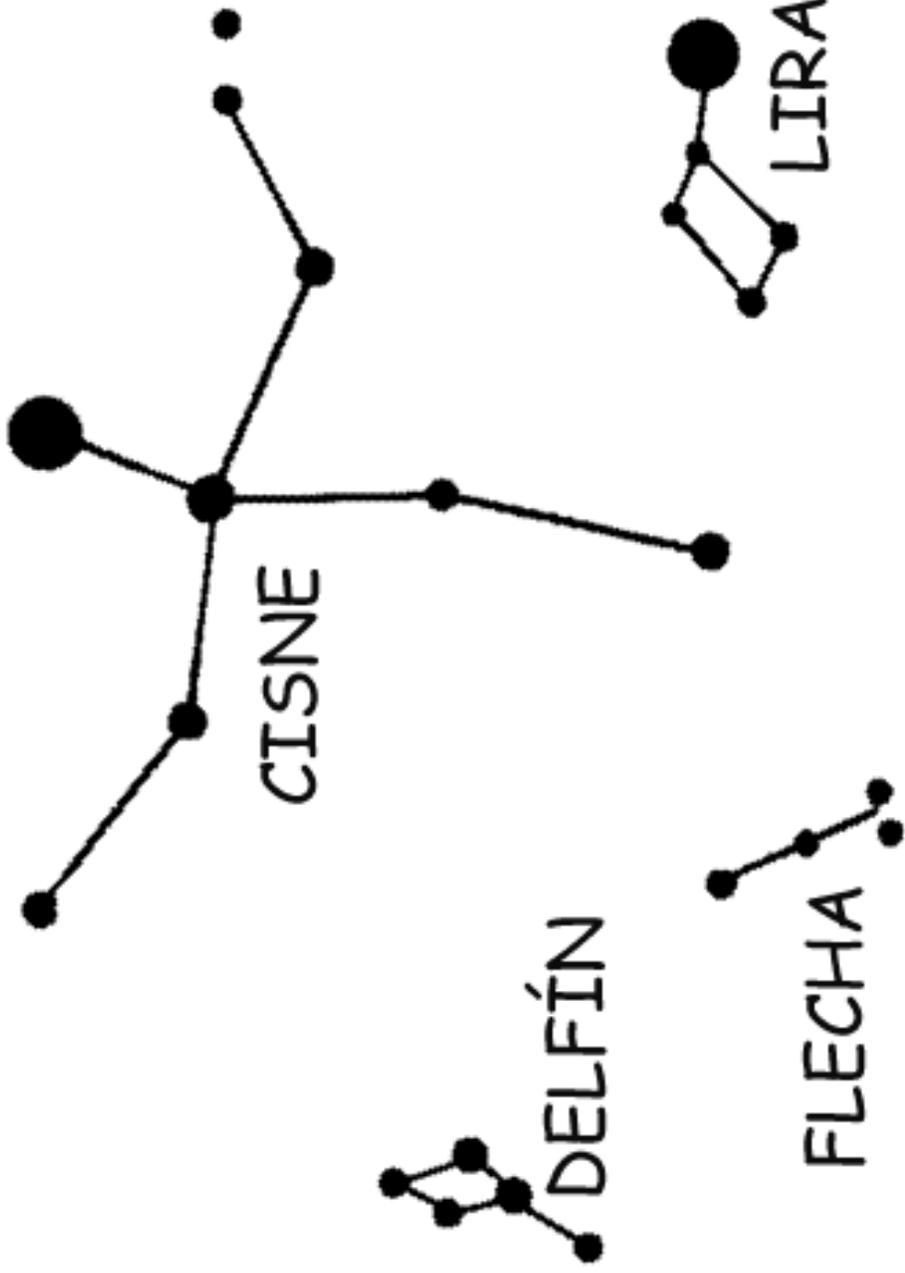
Algo más difícil de ver, es la constelación de Hércules. Se encuentra entre la Corona Boreal y la constelación de la Lira.



● VEGA

EL DELFÍN Y LA FLECHA

Si centramos la vista en el Cisne, veremos que diametralmente opuesta a la Lira se encuentran dos pequeñas pero bellas constelaciones, el Delfín y la Flecha.



EL ESCORPIÓN

Por último orientaremos nuestra mirada hacia el Sudeste. Ahora que sabemos localizar el Norte mediante la Polar, no debería sernos difícil. Cerca del horizonte encontraremos a una preciosa constelación: el Escorpión, que se ajusta muy bien a su nombre. Antares destaca al principio de su cola por su brillo rojizo.

