

Fotografía de gran campo de la constelación de Perseo con las líneas de la constelación y los principales objetos no estelares.

límites. Es igual que en geografía: los países vienen limitados por unas fronteras y pertenecen al país todas las poblaciones que se hallen dentro, tanto si están en la red principal de carreteras como si no; y son fronteras que no siempre responden a accidentes naturales sino a cánones puramente políticos y artificiales.

Muchas de las constelaciones representan

animales y seres mitológicos, como héroes y monstruos, porque sus orígenes están en la antigua Mesopotamia y en Grecia. En la actualidad hay 88 constelaciones entre los dos hemisferios (véase págs. 117-120), pero en otras épocas había habido un número diferente. Los antiguos chinos, por ejemplo, tenían unas trescientas

## Las antiguas constelaciones

Tolomeo describió 48 constelaciones en su obra *Almagesto*, 33 del hemisferio boreal y 15 del austral, de modo que el mapa presentaba amplias lagunas, sobre todo en el hemisferio sur. Pero fue el alemán Johann Bayer quien dio al firmamento el aspecto actual al publicar en 1603 su gran cartografía *Uranometria*, con una docena de nuevas constelaciones y con la incorporación de una red de coordenadas. Tras él ya no hizo falta nunca más identificar una estrella por su posición en la figura de la constelación: «la que está sobre el hocico del Toro», «la que está en medio de la espada de Orión»...

constelaciones, cada una con pocas estrellas. Con los instrumentos altamente automatizados que tenemos hoy en día puede parecer anacrónico referirse a las constelaciones como se hacía siglos antes de nuestra era, pero no es así. En primer lugar porque la subdivisión de la bóveda celeste en constelaciones permite una orientación inmediata, aunque sea aproximada. Por ejemplo, decir que un astro determinado se encuentra en la Osa Mayor es como decir que la localidad de Écija se halla en la provincia de Sevilla; inmediatamente se sabe dónde buscarla. En segundo lugar porque sin formas de referencia fáciles de reconocer, la bóveda estrellada se reduciría a un rompecabezas o a un crucigrama en el que únicamente se podría utilizar una red de coordenadas para identificar puntos.

## Nomenclaturas

### Las estrellas

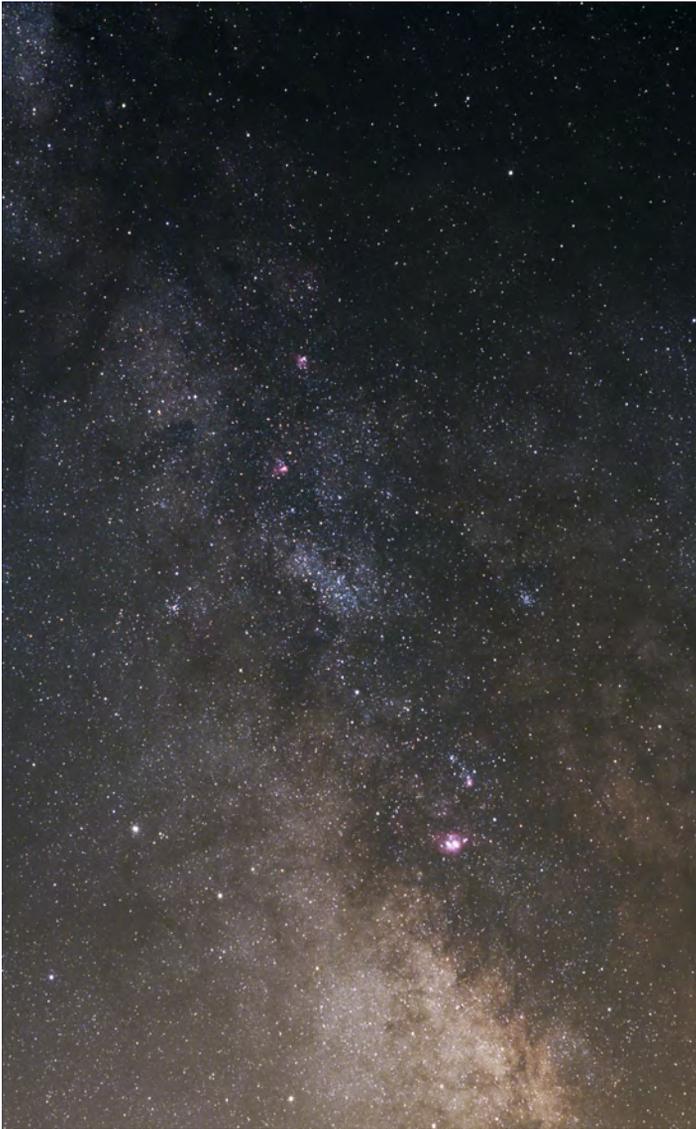
En astronomía existen medios que permiten identificar cualquier astro, por débil que sea, para lo cual hay sistemas de nomenclaturas oficializados por la Unión Astronómica Internacional. Algunos vienen de siglos atrás, pero otros son modernos. En su defecto, o en el caso de que no se conozca la denominación, un astro puede identificarse simplemente dando sus coordenadas y la fecha.

Las estrellas principales de cada constelación tienen nombres propios, la mayoría otorgados por los astrónomos árabes del medievo, como Altair, Betelgeuse, Aldebarán, etc. Pero esa nomenclatura no era suficiente, y Johann Bayer propuso identificarlas por orden de intensidad luminosa mediante las letras minúsculas del alfabeto griego. Así, tenemos que la estrella Alfa de una determinada constelación es la más brillante, y le sigue la Beta, etc.; en total son 24, cifra que pronto se vio que tampoco era suficiente. Por eso John Flamsteed, primer director del

Alfabeto griego	
α	alfa
β	beta
γ	gamma
δ	delta
ε	épsilon
ζ	zeta (dseta)
η	eta
θ	theta
ι	iota
κ	kappa
λ	lambda
μ	my (mu)
ν	ny (nu)
ξ	xi
ο	ómicron
π	pi
ρ	rho
σ	sigma
τ	tau
υ	ípsilon
φ	phi (fi)
χ	ji
ψ	psi
ω	omega

Observatorio de Greenwich, propuso utilizar simultáneamente una numeración latina, de modo que la principal estrella de una constelación puede designarse independientemente con su nombre propio (Antares), con su letra griega (α del Escorpión) o con su número (1 del Escorpión). Una estrella famosa por su número es 51 del Pegaso porque fue la primera en la que se identificó un planeta extrasolar.

De todo eso se deduce que es muy importante que el aficionado a la astronomía debutante se familiarice con las letras del alfabeto griego porque va a tener que usarlas con frecuencia.



*Fotografía de gran campo de la región de Sagitario y del Escudo.*

### **Las constelaciones**

Hasta ahora hemos mencionado constelaciones por sus nombres en español (Dragón, Osa Mayor, Escorpión...) pero no resulta muy apropiado hacerlo así porque no es la denominación oficial. Para evitar problemas

idiomáticos, la Unión Astronómica Internacional estableció que los nombres de las constelaciones (y otras nomenclaturas como los accidentes orográficos de la Luna, de los planetas y los satélites) deben darse siempre en latín; ni siquiera en inglés, que es el idioma oficial de la astronomía.

Para los nombres de las constelaciones se utilizan el nominativo y el genitivo de las declinaciones latinas. De este modo, el nominativo da el nombre y el genitivo señala la ubicación.

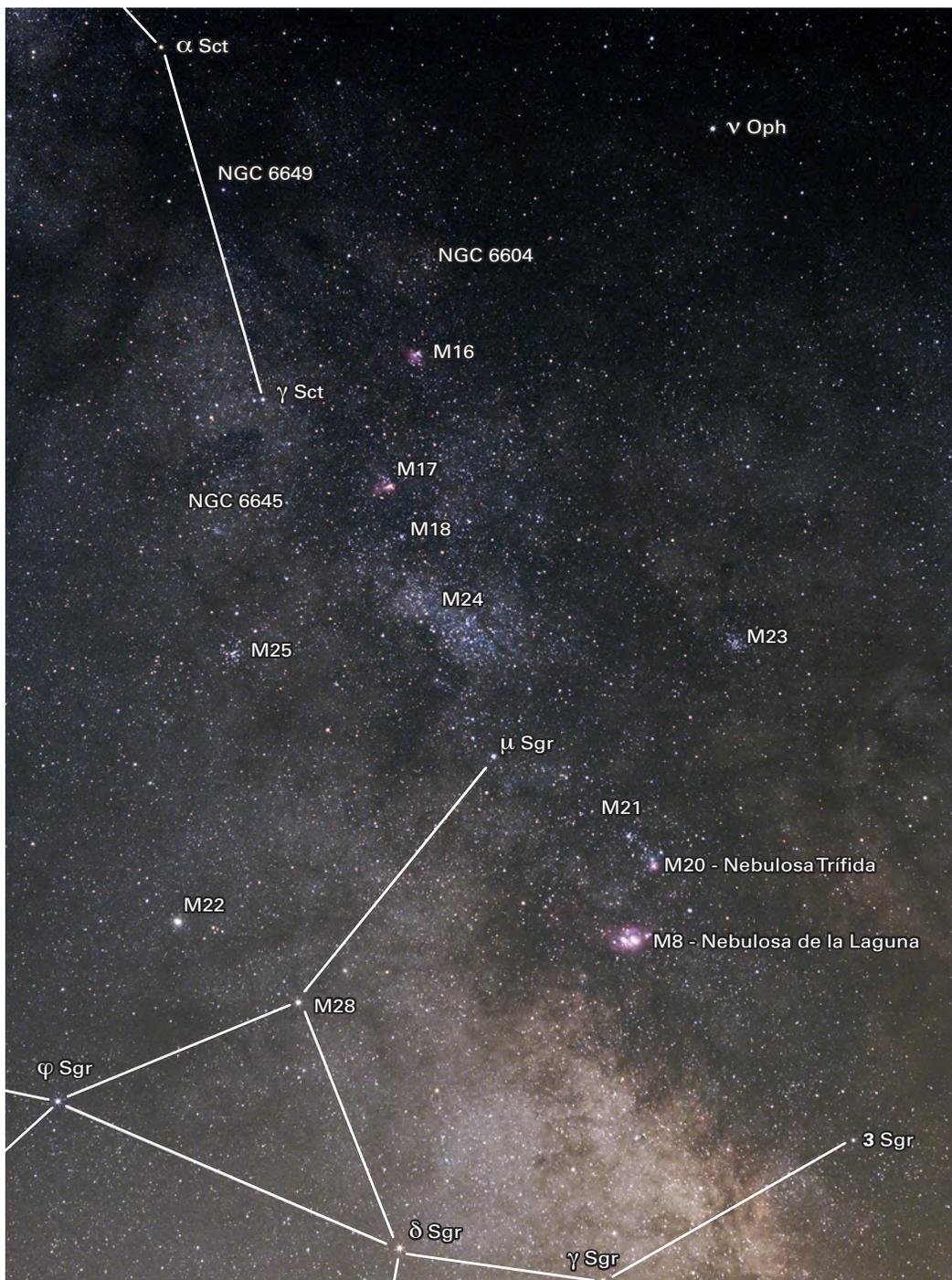
Ejemplo: constelación Osa Mayor = Ursa Major; estrella  $\alpha$  de la Osa Mayor =  $\alpha$  Ursae Majoris. Otro ejemplo: constelación Escorpión = Scorpius; estrella  $\alpha$  del Escorpión =  $\alpha$  Scorpii.

El aficionado debe acostumbrarse a utilizar las denominaciones latinas.

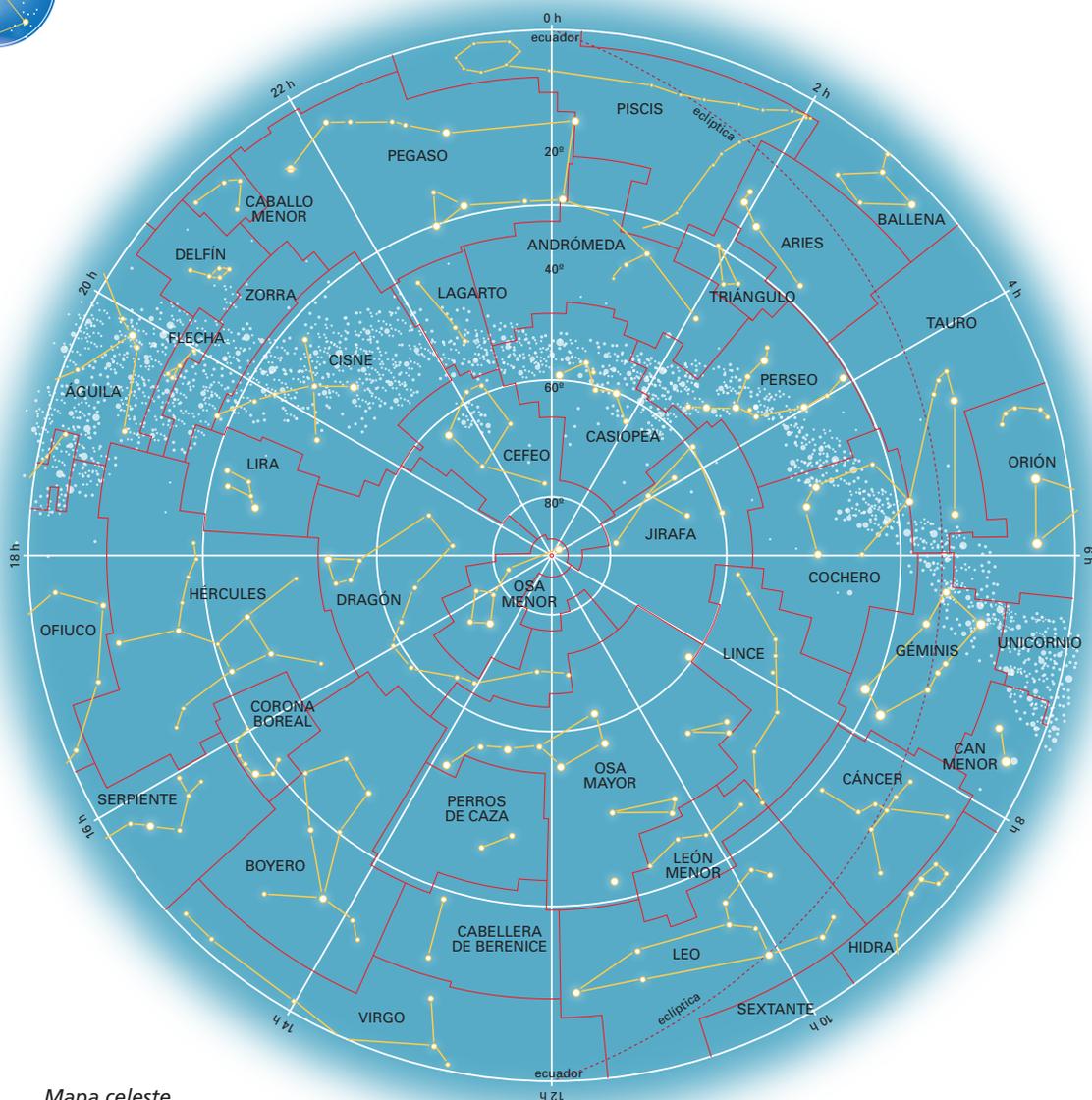
### **Otros objetos**

Los sistemas de nomenclatura más usados en astronomía son los derivados de los

catálogos. Todos los astros están catalogados («todos» hasta donde es posible); hay catálogos de estrellas, de estrellas dobles, de variables, de novas, de supernovas, de cometas, de asteroides, de cúmulos, de nebulosas, de galaxias, etc., etc. Un catálogo es una lista en la que están inscritos cada uno de los objetos y en la que se dan sus principales características (coordenadas, magnitud, etc.). Como en cada catálogo los objetos están numerados, esta numeración



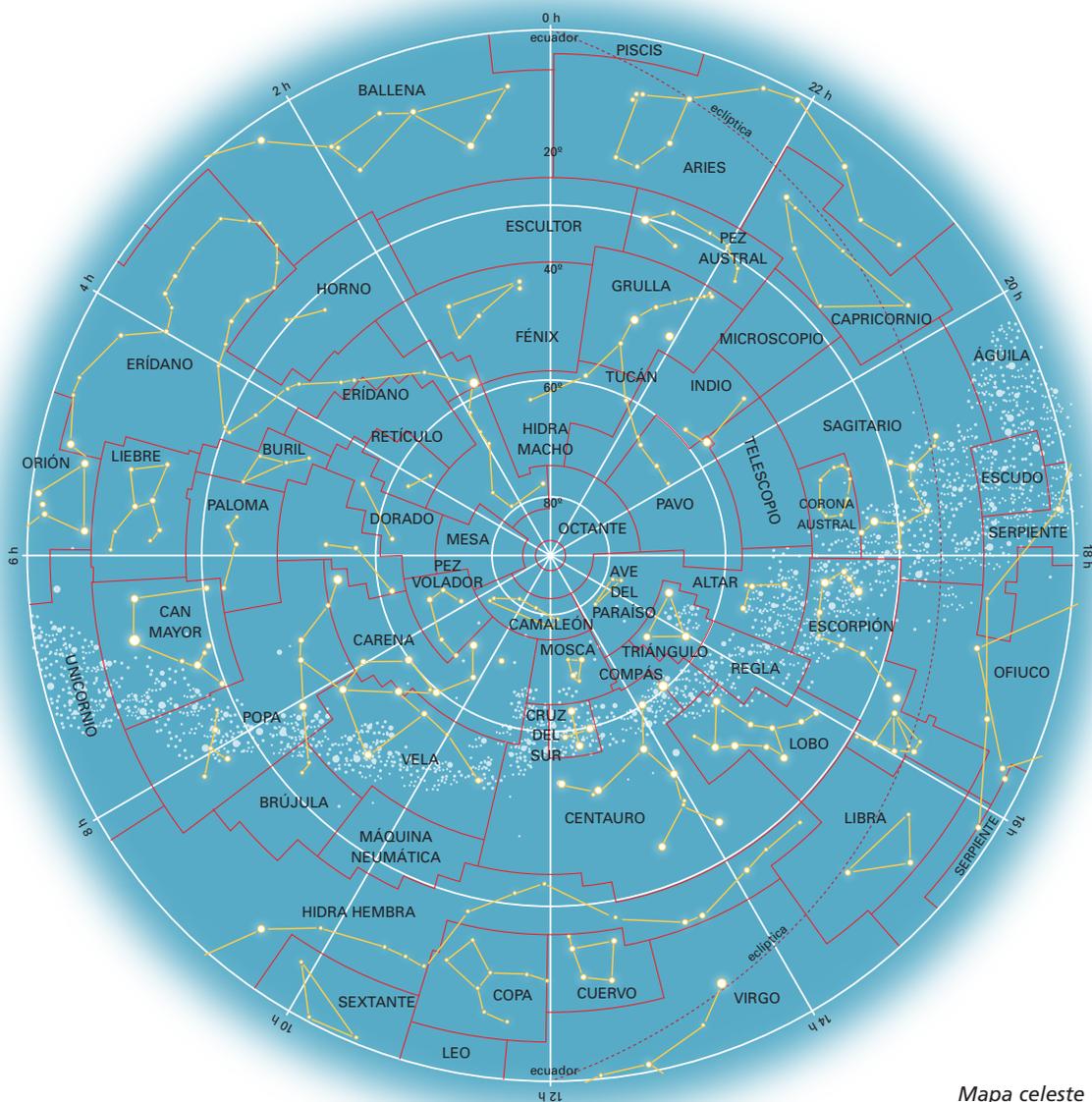
Fotografía de gran campo de la región de Sagitario y del Escudo, con las líneas de las constelaciones y los principales objetos no estelares.



*Mapa celeste del hemisferio norte. Esta vista es la que tendría un observador situado en el polo Norte.*

Hoy en día, los astrónomos profesionales no usan las constelaciones. Para indicar la posición de una estrella no hace falta decir en qué constelación está, sino que se indican sus coordenadas celestes (ascensión recta y declinación), de la misma manera que cualquier punto en la Tierra puede indicarse mediante la latitud y la longitud

terrestres. Ahora bien, son de gran utilidad para guiarse por el cielo, y los astrónomos aficionados las usan continuamente para situarse en él. Las constelaciones son agrupaciones arbitrarias de estrellas, sin ningún vínculo físico. Dentro de una misma constelación dos estrellas, que aparentemente se ven una al lado de otra,



*Mapa celeste del hemisferio sur. Esta vista es la que tendría un observador situado en el polo Sur.*

pueden estar realmente muy separadas y verse juntas por efecto de perspectiva.

### Las constelaciones del zodiaco

Hay doce constelaciones que son las más famosas de todas. Se trata de las constelaciones

del zodiaco: Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpión, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis.

Desde la antigüedad, los astrónomos observaron que el Sol, la Luna y los planetas no se mueven de cualquier manera por el firmamento, sino que atraviesan siempre una misma franja. Esta franja fue dividida



# EL FIRMAMENTO EN EL TRANSCURSO DEL AÑO

---

***En cada estación del año se ven unas constelaciones distintas. En el hemisferio norte, Orión es visible en invierno, mientras que Escorpión es una constelación típica de verano; en otoño destaca el cuadrado de Pegaso y en primavera se ve Leo.***

El cielo va cambiando a lo largo del año. Debido al movimiento de la Tierra alrededor del Sol, cada día se puede ver el mismo firmamento cuatro minutos antes que el día anterior. De esta manera, a lo largo de los días, parece que el cielo se mueve de este a oeste, y a lo largo de un año las constelaciones recorren todo el cielo.

Debe tenerse en cuenta que el cielo se mueve en bloque. Las distancias aparentes entre las estrellas y las figuras de las constelaciones también se mueven entre sí, pero lo hacen tan lentamente que a lo largo de nuestras vidas es imposible darse cuenta. Hacen falta miles de años para ver cambiar las formas de las constelaciones.

## *El cielo en el verano boreal*

En verano, en el hemisferio norte, la Vía Láctea cruza el cielo. En lo más alto del cielo destaca el llamado triángulo de verano, un triángulo formado por tres de las estrellas más brillantes que pertenecen a tres constelaciones distintas: Vega, de la constelación de Lira;

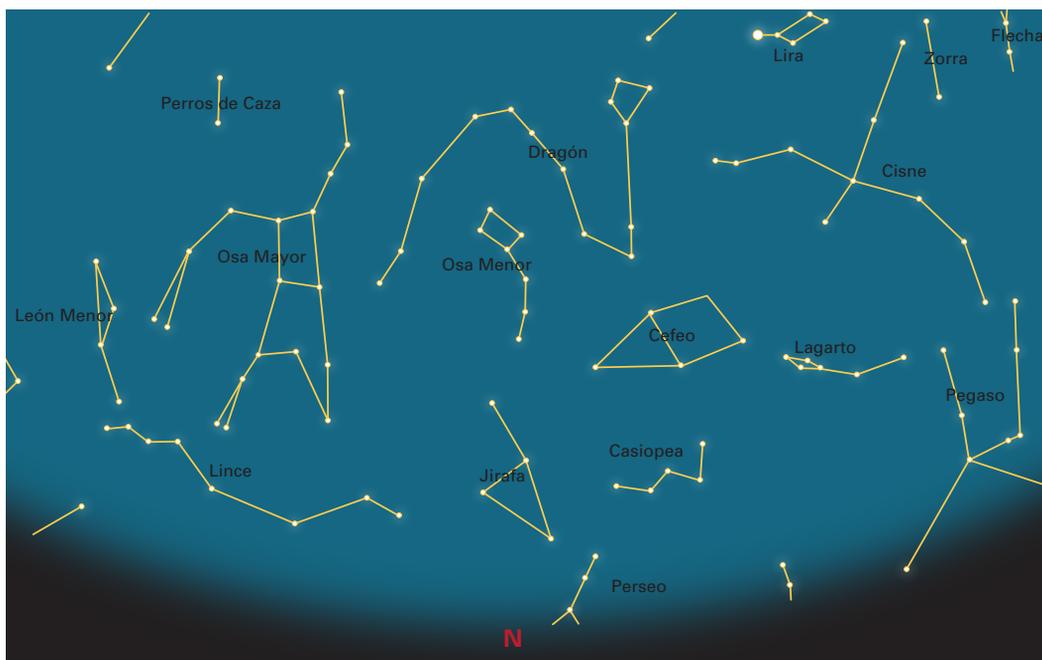
Deneb, de la constelación del Cisne; y Altair, de la constelación de Águila. Sobre el horizonte sur destacan tres grandes constelaciones zodiacales: Escorpión, Sagitario y Capricornio.

Sobre el horizonte oeste destacan las constelaciones del Boyero, con su estrella brillante Arturo, y de la Balanza.

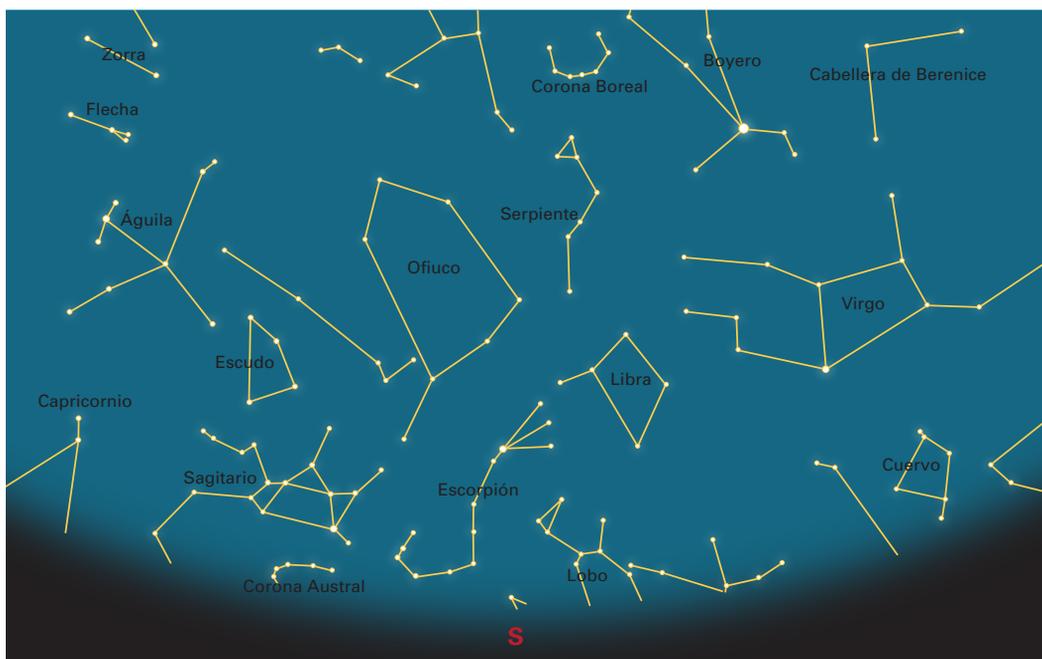
A la derecha del Boyero puede verse la Corona Boreal y Hércules, y debajo de Hércules se encuentra una constelación grande aunque no muy brillante: el Ofiuco, al que le cruza otra constelación, la Serpiente.

Hacia el horizonte este destaca el gran cuadrado de la constelación de Pegaso, junto al cual se encuentra Andrómeda; y saliendo por el horizonte pueden verse las constelaciones de Piscis y Acuario.

Hacia el horizonte norte destaca Casiopea, al lado de la cual, y saliendo por el horizonte, se encuentra Perseo. La Osa Menor se halla en su punto más alto, mientras que la Osa Mayor se encuentra de bajada, hacia el noroeste. Justo en el polo Norte está la estrella Polar.



*El cielo en el verano boreal, en dirección al norte (visto desde 40° de latitud Norte el día 15 de junio a las 00:30 horas UTC).*



*El cielo en el verano boreal, en dirección al sur (visto desde 40° de latitud Norte el día 15 de junio a las 00:30 horas UTC).*



Además, el hecho de no presentar tectónica de placas que libere el calor interno de manera gradual, hace que el calor se acumule y finalmente aflore de manera súbita cada 300 a 600 millones de años, produciendo un proceso de subducción global.

Se supone que Venus tiene mucha actividad volcánica, ya que se producen grandes cambios en el azufre atmosférico, así como tormentas con truenos y descargas eléctricas. Se han contabilizado 167 volcanes en su superficie, aunque no se ha observado ninguno de ellos en acción.

Venus tiene una atmósfera extraordinariamente densa, formada en gran parte por dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nitrógeno. Esto hace que la presión en la superficie sea 90 veces más alta que en la Tierra, y que además el efecto invernadero sea muy fuerte y eleve la temperatura hasta casi 500 °C. Aunque la atmósfera sea muy densa, los rápidos vientos distribuyen uniformemente el calor desde el ecuador hacia los polos. Además, la inercia

*Imagen de Venus obtenida por la sonda Mariner 10 de la NASA.*



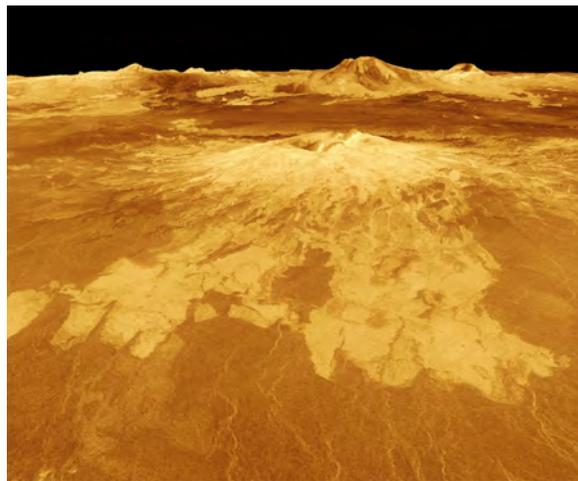
térmica hace que no haya mucha diferencia de temperatura entre el día y la noche.

Las tres capas de nubes compuestas por dióxido de azufre y ácido sulfúrico cubren completamente la superficie impidiendo que pueda ser observada en el rango visible. Sin embargo, la radiación infrarroja atraviesa las capas de nubes y permite observar detalles de la superficie.

¿Por qué Venus y la Tierra son tan diferentes teniendo tamaños tan similares y estando Venus solo ligeramente más cerca del Sol que la Tierra? Probablemente la pequeña diferencia de temperatura inicial hizo que aunque los dos planetas tuvieran una atmósfera primitiva parecida, en Venus se evaporara demasiado el agua. De esta manera el planeta se secó completamente, el dióxido de carbono no pudo disolverse en el agua, y la falta de tectónica de placas no renovaba los gases atmosféricos. Todo esto llevó a un efecto invernadero extremo en el planeta.

Así pues, en Venus es imposible la vida tal y como la conocemos. Sin embargo, se especula que en un pasado remoto, antes de que se evaporara toda el agua, las condiciones hubieran podido ser favorables para su aparición.

*Imagen realizada por radar de la superficie de Venus. Puede verse el volcán Sapas.*



## LAS ELONGACIONES DE VENUS

<i>Fecha (hora en tiempo universal)</i>	<i>Periodos favorables</i>
1 de noviembre de 2013 (8 h)	setiembre 2013 - febrero 2014
22 de marzo de 2014 (19 h)	febrero 2014 - junio 2014
6 de junio de 2015 (18 h)	abril 2015 - julio 2015
26 de octubre de 2015 (7 h)	setiembre 2015 - diciembre 2015
12 de enero de 2017 (13 h)	noviembre 2016 - febrero 2017
3 de junio de 2017 (12 h)	abril 2017 - julio 2017
17 de agosto de 2018 (18 h)	julio 2018 - setiembre 2018
6 de enero de 2019 (5 h)	diciembre 2018 - marzo 2019
24 de marzo de 2020 (22 h)	febrero 2020 - junio 2020

### *Observación y exploración de Venus*

Dado que la órbita de Venus es interior a la de la Tierra, se puede observar al atardecer o al amanecer (cerca del Sol).

De hecho, muchas veces se le denomina «la estrella de la tarde» o «el lucero del alba».

Desde la Tierra se pueden apreciar las fases de Venus, parecidas a las de la Luna,

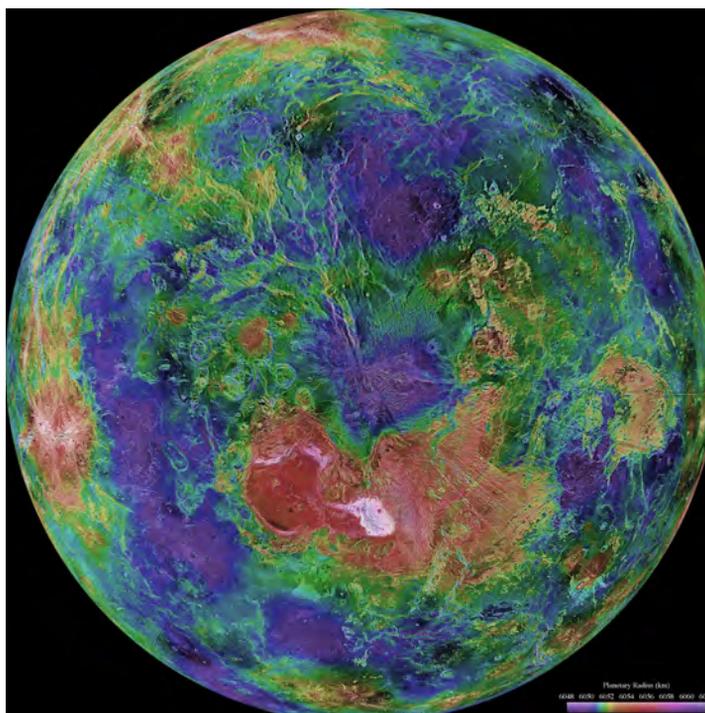
y observadas por primera vez por Galileo Galilei en 1610.

En 1961, en plena carrera espacial entre soviéticos y estadounidenses, se lanzó la primera sonda del programa soviético Venera en dirección a Venus, la Venera I. Sin embargo, esta sonda se averió durante el viaje y finalmente fue la estadounidense Mariner I la que consiguió llegar primero a Venus en 1962. Después de poner en órbita a varias naves, se produjeron varios intentos fallidos de colocar una sonda en la superficie del planeta, hasta que en 1964 Venera 4 fue la primera nave en atravesar la atmósfera y enviar datos de la temperatura y la densidad

del planeta. El primer aterrizaje suave lo realizó la sonda Venera 7 en 1970.

En las décadas de 1970 y 1980 se avanzó mucho en los conocimientos de este planeta con las sondas estadounidenses Pioneer Venus o Magallanes.

*Imagen de la superficie de Venus a través de radar obtenida por la sonda Magallanes de la NASA.*





*Momento máximo de un eclipse de Luna.  
En este caso, nuestro satélite adopta un color rojo oscuro.*

- Grado 4. Eclipse muy claro, rojo-cobrizo o anaranjado, con la zona exterior muy luminosa y tonalidades azuladas o amarillentas.

### *Las efemérides de un eclipse de Luna*

Las efemérides de un eclipse de Luna dan las horas de los contactos y, si es parcial, también la magnitud del eclipse, que indica el porcentaje del diámetro lunar que se ocultará. El primero y el último contactos penumbrales apenas son perceptibles.

#### **Eclipse total:**

- Primer contacto (principio del eclipse penumbral)
- Segundo contacto (principio del eclipse parcial)
- Tercer contacto (principio del eclipse total)
- Máximo del eclipse
- Cuarto contacto (final del eclipse total)

- Quinto contacto (final del eclipse parcial)
- Sexto contacto (final del eclipse penumbral)

#### **Eclipse penumbral:**

- Primer contacto (principio del eclipse)
- Segundo contacto (final del eclipse)

#### **Eclipse parcial:**

- Primer contacto (principio del eclipse penumbral)
- Segundo contacto (principio del eclipse parcial)
- Máximo del eclipse
- Tercer contacto (final del eclipse parcial)
- Cuarto contacto (final del eclipse penumbral)

### *Cómo observar los eclipses de Luna*

La observación de eclipses lunares es sencilla. Si se quiere disfrutar al máximo de su cromatismo, debe haber una buena transparencia atmosférica. Aunque un eclipse puede verse desde el interior de cualquier ciudad, si se está en el campo con buenas condiciones de cielo será mucho mejor.

Un telescopio a mínima potencia permite ver la Luna entera; de esto se trata. Pero unos buenos prismáticos provistos de trípode también son un excelente medio; incluso pueden ser mejores que el telescopio si este es pequeño y de baja calidad. Hay quien practica con los cronometrajes, como en el caso del eclipse parcial de Sol. Es un buen medio para adquirir experiencia si uno quiere dedicarse luego a fenómenos como las ocultaciones de estrellas. En el caso del eclipse de Luna, los contactos son muy imprecisos debido a que la sombra terrestre tiene el contorno borroso. También se puede

tomar nota del momento en que la sombra va cubriendo determinados cráteres y, luego, a partir de aquí, dibujar en un planisferio de la Luna el avance del eclipse.

### *Cómo fotografiar los eclipses de Luna*

Para fotografiar los eclipses de Luna se puede utilizar la cámara directamente al foco primario del telescopio, pero proporcionan muy buenos resultados las cámaras provistas de teleobjetivos enfocadas directamente a la Luna. Es difícil conseguir buenos resultados porque hay mucha diferencia de intensidad entre la parte iluminada de la Luna y la oscurecida. A medida que avanza el eclipse hay que ir retocando los tiempos de exposición de manera manual. El fotómetro automático de la cámara no suele proporcionar buenos resultados porque mide la zona más clara para que no quede saturada, pero luego no aparecen los suaves tintes de la zona de



*Las diferentes etapas de un eclipse total de Luna.*

sombra. Hay que ser muy sagaz para hallar un equilibrio entre la saturación de la zona clara y la intensificación de la zona oscura. Lo mejor es establecer una pauta de exposiciones

## Eclipses de Luna históricos

Existen varios eclipses de Luna que han pasado a la historia por coincidir con algún hecho relevante.

El 14 de mayo de 1453 se produjo un eclipse de Luna, pocos días antes de la caída de la ciudad de Constantinopla en manos del Imperio otomano, una de las fechas que, convencionalmente, marcan el final de la Edad Media y el inicio de la Edad Moderna.

El 29 de febrero de 1504, Cristóbal Colón y sus marinos salvaron el pellejo gracias a un eclipse de Luna. Estaban retenidos en Jamaica intentando reparar el buque y los indígenas se les habían vuelto hostiles. Colón llevaba un libro de efemérides astronómicas y viendo que se iba a producir un eclipse de Luna mandó decir al jefe de la tribu que o los atendían y los respetaban o la Luna enrojecería de ira. Por suerte para ellos no estuvo nublado. A partir de aquel día, los trataron como semidioses mensajeros de los cielos.