



NOCIONES BÁSICAS DE ASTRONOMÍA 1

Conocimientos básicos en el manejo de telescopios

www.bresser.de

Expand your horizon

Contenido

Para esta lectura	3
Accesorios ópticos	4
Ocular.....	4
Espejo diagonal/prisma diagonal.....	4
Lente de Barlow	5
Lente inversa	5
Sistemas de telescopio	6
Óptica/tubo óptico	6
Montaje.....	6
Trípode.....	6
La posición paraláctica de inicio.....	7
Coordenadas astronómicas	8
Alineación con el polo celeste	8
Coordenadas celestes	8
Círculos graduados	10
Fijación de un objeto mediante círculos graduados.....	10
Tablas útiles	11
Nociones básicas de astronomía	13
Objetos que se pueden observar en el espacio	13
La Luna.....	13
Los planetas	14
Objetos del cielo profundo.....	15
Una «hoja de ruta» hacia las estrellas.....	15
«El universo y tú».....	17
Estrellas de referencia	18

Para esta lectura

Este material de lectura no sustituye al manual de instrucciones del telescopio que haya adquirido. Debe considerarse más bien como una fuente de información complementaria sin pretensiones de exhaustividad, con cuya ayuda se pueden adquirir unos conocimientos básicos sobre astronomía. Esto le ayudará a comprender y utilizar mejor las numerosas funciones de su telescopio.

Además, si le interesa seriamente la gran diversidad de la afición a «astronomía», le recomendamos que profundice aún más en sus conocimientos. Para ello, este pequeño folleto informativo ofrece diversos incentivos en forma de sugerencias bibliográficas y enlaces a páginas de Internet relacionadas con el tema.

La mejor manera de obtener información más detallada e intercambiar ideas con personas afines es asistir a reuniones sobre astronomía o hacerse socio de un club de astronomía. En este folleto le ofrecemos también una lista de ellos.

Y ahora, ¡diviértase explorando nuestro universo y cruce los dedos para que el cielo esté despejado!

El equipo de BRESSER

Las condiciones de visibilidad varían mucho de una noche a otra y dependen en gran medida del lugar de observación. Las turbulencias del aire también se producen durante noches aparentemente despejadas, y distorsionan la imagen de los objetos. Si un objeto aparece borroso y poco definido, vuelva a usar un ocular con un aumento menor. Así obtendrá una imagen más nítida y mejor definida (fig. 2).

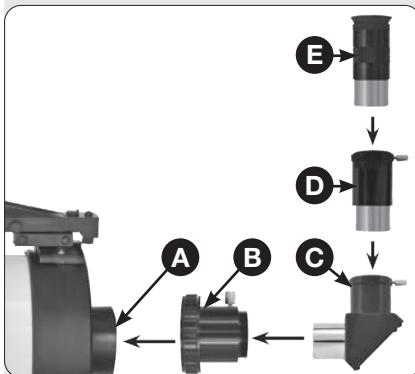


Fig. 1: Secuencia de montaje de los accesorios ópticos en la unidad de enfoque (A) - aquí se utiliza el ejemplo de un telescopio Maksutov-Cassegrain: Tuerca/anillo de retención (B, opcional), prisma diagonal (C), lente de Barlow (D), ocular (E)

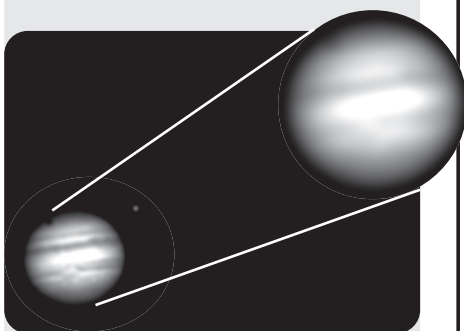


Fig. 2: El planeta Júpiter. Un ejemplo de aumento correcto (izquierda) y excesivo (derecha)

Accesorios ópticos

Existe una gran variedad de adaptadores y accesorios ópticos para los distintos tipos de telescopio. Cuanto más se adentre en el tema de la «astronomía», más aprenderá o descubrirá sobre otros accesorios y quizás también sienta interés por probarlos. Sin embargo, de entrada no queremos crear demasiada confusión, y los accesorios ópticos que se enumeran aquí debería ser suficiente información para empezar.

Ocular

La función principal del ocular de un telescopio es ampliar la imagen producida por la óptica principal del telescopio. Cada ocular tiene una distancia focal específica, que se indica en milímetros (mm). Cuanto menor es la distancia focal, mayor es el aumento. Por tanto, un ocular con una distancia focal de 10 mm produce un aumento mayor que un ocular de 25 mm.

Se distinguen los tipos SuperPlössl (SPL), Plössl (PL), Kellner (K), Super Ramsden (SR) y Huygens (H). No hay diferencia en la distancia focal en sí, las diferencias sólo se manifiestan en la calidad de imagen y las posibles aplicaciones. También hay claras diferencias en el tamaño del campo de visión, que se especifica en grados además del tipo y la distancia focal.

De forma muy general, se puede decir que los oculares con una distancia focal larga ofrecen un amplio campo de visión y proporcionan imágenes brillantes y de alto contraste. Esto reduce la fatiga ocular durante largos periodos de observación.

Si busca un objeto con un telescopio, debe empezar siempre con un ocular de menor aumento (por ejemplo, 25 mm). Entonces, cuando encuentre el objeto y esté en el centro de su ocular, puede utilizar un ocular de mayor aumento y ampliar la imagen tanto como le permitan las condiciones meteorológicas reinantes.

El aumento de un telescopio viene determinado por la distancia focal del propio telescopio y la distancia focal del ocular utilizado. Para calcular la potencia del ocular, divida la distancia focal del telescopio por la distancia focal del ocular. A continuación se ofrece un ejemplo utilizando un ocular de 25 mm.

Distancia focal del telescopio / distancia focal del ocular = aumento del ocular

Distancia focal del telescopio = 1900 mm; Distancia focal del ocular = 25 mm

$$\text{Aumento} = \frac{\text{Distancia focal del telescopio}}{\text{Distancia focal del ocular}} = \frac{1900 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} = 76$$

Por tanto, el aumento es de 76x.

Espejo diagonal/prisma diagonal

Un espejo diagonal o prisma diagonal es un componente óptico adicional para telescopios. Se utiliza en telescopios de lente y telescopios afines, como el telescopio reflector Maksutov-Cassegrain.

El prisma diagonal contiene un prisma de cristal que desvía la luz entrante 90° hacia el ocular situado detrás. Esto proporciona una experiencia visual más cómoda. Un espejo diagonal funciona de forma similar, pero su diseño es algo simple. En este caso, en lugar del prisma está instalado un pequeño espejo plano.

Sin embargo, la visión más cómoda ofrece una imagen invertida lateral-

mente cuando se utiliza un prisma diagonal o un espejo. Esto puede resultar molesto o irritante para determinadas observaciones.

Lente de Barlow

La lente de Barlow incrementa la distancia focal del telescopio y, por tanto, también el aumento en el factor especificado (normalmente 3x o 2x).

Una lente de Barlow se inserta directamente en el portaocular o en un prisma diagonal situado en él. A continuación, se inserta el ocular deseado en la lente de Barlow.

En principio, las lentes de Barlow pueden utilizarse en cualquier tipo de telescopio.

Ejemplo de cálculo del aumento con la lente de Barlow colocada:

Distancia focal del telescopio / Distancia focal del ocular = Aumento del ocular

Distancia focal del telescopio = 1900 mm

Distancia focal del ocular = 25 mm

Lente de Barlow: 2x

$$\text{Aumento} = \frac{\text{Distancia focal del telescopio}}{\text{Distancia focal del ocular}} \times 2 = \frac{1900 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} \times 2 = 152$$

Por lo tanto, el aumento es de 152x.

Lente inversa

La lente inversa es otro accesorio óptico útil para los telescopios refractores, que se inserta en la trayectoria óptica delante del ocular. Se utiliza principalmente para la observación de la Tierra y la naturaleza, ya que produce una inversión de la imagen y, por tanto, una imagen vertical. También suele facilitar a los principiantes en astronomía la orientación en el cielo nocturno, ya que no está «al revés» cuando se utiliza una lente inversa. Sin embargo, esta lente adicional no es adecuada para reflectores (telescopios reflectores).

Las lentes inversoras, como las lentes de Barlow, aumentan la distancia focal del telescopio. Por regla general, esto se hace con un factor de 2. De este modo, se duplica la distancia focal del telescopio y, por tanto, el aumento.

CONSEJOS DE ASTRONOMÍA



¿Es posible elegir un aumento «demasiado alto»?

¡Sí, es posible! El error más común que cometen los principiantes es aumentar en exceso la imagen producida por el telescopio. Se selecciona un aumento muy elevado, que el telescopio no puede proporcionar debido a su construcción, a las condiciones meteorológicas o a la luz. Por lo tanto, tenga siempre en cuenta que una imagen nítida pero con poco aumento (fig. 2, abajo a la izquierda) es mucho más agradable de ver que una imagen muy aumentada pero completamente borrosa (fig. 2, a la derecha), que sin duda no le gustará. Los aumentos superiores a 200x sólo deben seleccionarse cuando el aire esté absolutamente tranquilo y despejado. La mayoría de los observadores deberían tener a mano tres o cuatro oculares adicionales para aprovechar toda la gama de aumentos posibles con el telescopio.

Sistemas de telescopio

Cuando hablamos de sistemas de telescopio, nos referimos a todo el conjunto de óptica, montura y trípode necesario para realizar observaciones sin restricciones. A continuación se describen con más detalle los componentes individuales de este conjunto global. Para los principiantes, suelen ofrecerse en paquetes coordinados. Los aficionados a la astronomía con más experiencia confían muchas veces en la compra de componentes individuales y, por ejemplo, combinan productos de distintas marcas. No obstante, hay que tener en cuenta que las interfaces deben coincidir.

No queremos profundizar aquí demasiado en la cuestión, pues sin duda rebasaría su ámbito. Además, en Internet se pueden encontrar innumerables entradas con los términos de búsqueda «telescopio» y «astronomía», y en las librerías también hay disponible abundante literatura especializada.

Óptica/tubo óptico

La óptica, en combinación con el cuerpo receptor también llamado tubo óptico, es el componente esencial de un sistema de telescopio. Hace que el objeto de observación sea visible para el observador y, por tanto, le permite experimentarlo. Sigue existiendo la idea errónea de que un gran aumento es el argumento decisivo para una buena óptica. Pero esto, sencillamente, es erróneo. Una afirmación general sobre la calidad óptica de un telescopio nunca puede basarse en este único parámetro. Aquí intervienen muchos aspectos diferentes.

En principio, solo hay dos tipos principales de óptica:

- Óptica de lentes (también refractoras o acromáticas) - Óptica de espejos (reflectores o Newton)

Sin embargo, a lo largo de los siglos, muchos diseñadores han trabajado duro en busca de la combinación óptica perfecta. El resultado es una gran cantidad de nuevos desarrollos, combinaciones de variantes ópticas y diseños individuales.

Para que las explicaciones posteriores de este folleto sean siempre fáciles de entender, explicamos los hechos utilizando siempre como ejemplo la óptica newtoniana de espejos.

Montura

Además de una buena óptica, es importante elegir la montura adecuada. Como su nombre indica, es la parte del sistema del telescopio en la que se monta la óptica. Al igual que ocurre con la óptica, en las monturas (lo ha adivinado) también hay numerosos avances. En esencia, sin embargo, su origen se remonta a los dos tipos de montura siguientes:

- Montura azimutal (también montura Alt/Az) - Montura ecuatorial (también montura alemana o paraláctica)

No queremos entrar aquí en más detalles sobre las distintas posibilidades o ámbitos de aplicación, sino que explicaremos diversas cuestiones con más detalle en los puntos correspondientes utilizando la montura ecuatorial. Este tipo de montura es el más adecuado para las observaciones astronómicas.

Trípode

La oferta de trípodes es aún más amplia. Porque en función de la montura utilizada y de las conexiones asociadas, existen innumerables tipos de trípodes. Por regla general, los distintos fabricantes proporcionan trípodes adecuados con suficiente capacidad de carga para las monturas y los tubos ópticos que ofrecen. Lo lógico es seguir las recomendaciones de los fabricantes, ya que es comprensible que sólo puedan pronunciarse de forma fiable sobre la capacidad de carga de sus trípodes en combinación con sus propias monturas y tubos ópticos. No obstante, si está pensando en combinar trípodes, monturas y tubos ópticos de distintos fabricantes, le recomendamos encarecidamente que se ponga en contacto previamente con los respectivos fabricantes, para averiguar si la combinación deseada es posible. De lo contrario, existe el riesgo de que la construcción elegida no sea lo suficientemente estable, o que los distintos componentes no

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE TELESCOPIOS

estén correctamente conectados entre sí. Las piezas individuales (especialmente los sensibles componentes ópticos) podrían caer al suelo y sufrir daños irreparables.

La posición paraláctica de inicio

Para el uso ideal del sistema de telescopio o la alineación correcta y la posterior búsqueda de objetos en el cielo nocturno, la construcción formada por la óptica, la montura y el trípode deben colocarse en la denominada posición básica paraláctica. Las figuras 3 y 4 muestran esta posición básica. Para obtener información detallada sobre los ajustes exactos de los distintos componentes del telescopio, consulte el manual de instrucciones de su telescopio.

En este contexto, el ajuste de la latitud y la alineación de la óptica con el norte o con la estrella polar (en latín, Polaris).

Una vez que la montura se ha alineado con la estrella polar y la latitud se ha ajustado correctamente para su ubicación de observación actual, se puede acercarse a cualquier objeto en el cielo y seguirlo.

NOTA IMPORTANTE:

En el capítulo «Tablas útiles» encontrará una lista exhaustiva de capitales internacionales. Para casi todas las necesidades de observación astronómica, las estimaciones aproximadas de la latitud son bastante aceptables. Por tanto, no deje que la preocupación excesiva por la posición exacta de la estrella polar le impida disfrutar de su telescopio.

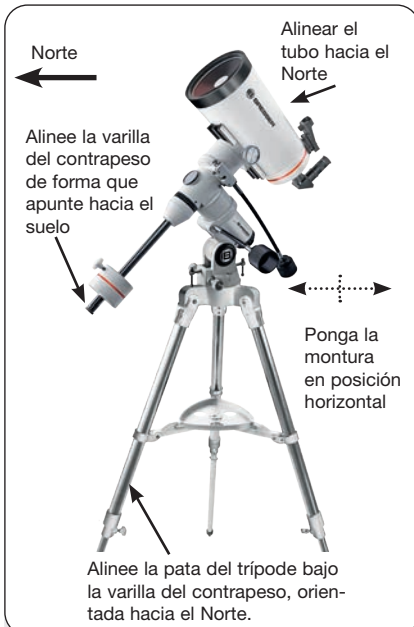


Fig. 3 La posición paraláctica de inicio, vista lateral



Fig. 4 La posición paraláctica de inicio vista desde el Norte.

CONSEJOS DE ASTRONOMÍA

Estudios complementarios/lecturas especializadas

Este manual de instrucciones sólo proporciona la información más importante sobre el uso del telescopio. Para aprovechar al máximo las múltiples posibilidades del instrumento, sin duda debe profundizar en el tema de la «astronomía».

Para ello, hemos recopilado información útil en un folleto adjunto, que puede descargar gratuitamente a través del siguiente enlace web:

<http://www.bresser.de/download/astro-basics>

<https://www.bresser.de/c/de/support/faq/astronomie>

Además, a continuación se enumera una lista de temas que también merece la pena examinar con detenimiento. Más abajo encontrará una lista de libros, revistas y organizaciones que pueden serle de utilidad.

Temas

1. ¿Cómo medir la distancia de una estrella? ¿Qué es exactamente un año luz?
2. ¿Cómo se formaron los cráteres de la Luna? ¿Qué edad tienen la Tierra, la Luna y el Sol?
3. ¿De qué están hechas las estrellas? ¿Por qué las estrellas tienen colores diferentes?
4. ¿Qué es una «nova» y una «supernova»?
5. ¿Qué se entiende por cometas, asteroides, meteoros y lluvias de meteoros?
6. ¿Qué es una «nebulosa planetaria»? ¿Qué es un «cúmulo globular»?
7. ¿Qué significa el término «big bang»? ¿Qué hay detrás del «universo»?

Libros

1. Hobby-Astronom in 4 Schritten (en alemán) - OCULUM VERLAG
2. Teleskop 1x1 (en alemán) - OCULUM VERLAG
3. Kosmos Himmelsjahr von Hans-Ulrich Keller (en alemán)
4. Fernrohrführerschein in 4 Schritten (en alemán), Oculum Verlag

Revistas

1. Astronomie - DAS MAGAZINE (en alemán)
2. Sterne und Weltraum (en alemán)

Organizaciones

1. Asociación de Observadores de Estrellas e.V. / Alemania (VdS)
2. astronomie.de, astrotreff.de

Esta lista es solo una selección y no pretende ser exhaustiva.

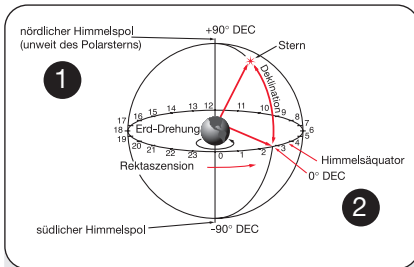


Fig. 5: La esfera celeste

Coordenadas astronómicas

Alineación con el polo celeste

Cuando se alinea con el polo celeste, el telescopio se orienta de forma que los ejes horizontal y vertical del telescopio coincidan con el sistema de coordenadas en el cielo (ver la figura).

Si desea apuntar el MCX al polo celeste, es esencial que comprenda cómo y dónde puede localizarse un objeto cósmico a medida que se desplaza por el cielo. Esta sección le introduce en los fundamentos de la astronomía e incluye instrucciones para encontrar el polo celeste. Además, aprenderá a encontrar objetos en el cielo nocturno. Se familiarizará con los términos «ascensión recta» y «declinación».

Coordenadas celestes

Todos los objetos cósmicos se cartografían con un sistema de coordenadas en la esfera celeste (fig. 5). Esta esfera celeste se considera una esfera imaginaria que rodea toda la Tierra y a la que parecen estar adheridas todas las estrellas. El sistema cartográfico celeste corresponde al sistema de coordenadas terrestres de longitud y latitud.

Los dos polos del sistema de coordenadas celestes se definen como los dos puntos en los que una prolongación infinita imaginaria del eje de rotación de la Tierra hacia el norte y el sur penetra en la esfera celeste. De este modo, el polo norte celeste se encuentra (fig. 5) exactamente en el punto del cielo en el que la prolongación del eje terrestre más allá del Polo Norte se cruza con la esfera celeste.

Al cartografiar la superficie terrestre, las líneas de longitud se trazan desde el Polo Norte hasta el Polo Sur. Del mismo modo, las latitudes se dibujan como líneas en dirección este-oeste, paralelas al ecuador terrestre. El ecuador celeste (fig. 5) representa la proyección del ecuador terrestre sobre la esfera celeste.

La cartografía de la esfera celeste se realiza del mismo modo que en la superficie terrestre: se describen líneas imaginarias que, juntas, forman una red de coordenadas. De este modo, la posición de un objeto en la superficie terrestre puede determinarse por su longitud y latitud. Por ejemplo, se puede determinar la posición de la ciudad de Los Ángeles, en California, por su latitud (+34°) y su longitud (-118°). Del mismo modo, la constelación de la Osa Mayor (que contiene el «Cazo») puede determinarse por su posición general en la esfera celeste:

$$AR = 11h; DEC = +50^\circ$$

- Ascensión recta: El equivalente celeste de las longitudes terrestres se denomina «ascensión recta» o «AR», y se expresa en la escala de tiempo de 24 horas de un «reloj». Indica la distancia medida en horas (h) minutos (m) y segundos (s) a una «línea cero» arbitraria (RA 0h) pasando por la constelación de Pegaso. Las coordenadas de la ascensión recta van de 00h 00m 00s a 23h 59m 59s. De este modo, existen 24 líneas principales de AR que atraviesan verticalmente el ecuador celeste a intervalos de 15°. Los objetos que se encuentran cada vez más al este de la línea de referencia de la RA (00h 00m 00s) llevan valores de coordenadas RA crecientes.
- Declinación: El equivalente celeste de las latitudes terrestres se denomina «declinación» o «DEC», y se expresa en grados de un ángulo, minutos de arco y segundos de arco (por ejemplo, 15°27'33"). Una declinación al norte del ecuador celeste se marca con un signo «+» delante del valor angular correspondiente (la declinación del polo norte celeste, por ejemplo, es +90°). Las declinaciones al sur del ecuador celeste se marcan con el signo «-» (la declinación del polo sur celeste es, por ejemplo, -90°). Todos los puntos situados en el ecuador celeste (que, por cierto, atraviesa las constelaciones de Orión, Virgo y Acuario) tienen una declinación cero, que se indica como "00°00'00".

De este modo, todos los objetos del cielo pueden definirse con precisión

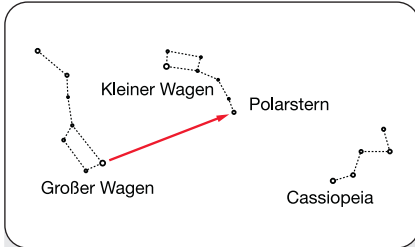


Fig. 6: Mapa de búsqueda de la Estrella Polar

mediante sus coordenadas celestes en ascensión recta y declinación.

Si desea trabajar con los círculos graduados, necesitará una técnica de observación bien desarrollada. Si es la primera vez que utiliza los círculos graduados, pruebe a saltar de una estrella brillante (la estrella guía) a otra estrella brillante cuyas coordenadas conozca. Siga practicando moviendo el telescopio de un objeto fácil de encontrar al siguiente. De este modo, verá lo importante que puede ser un planteamiento preciso a la hora de establecer con exactitud la configuración de un objeto.

Encontrar la estrella polar/el polo celeste

Para tener una idea aproximada de dónde se encuentran los puntos cardinales en un lugar de observación, debe conocer las direcciones por las que sale (este) y se pone (oeste) el Sol cada día. Cuando haya oscurecido en el lugar de observación, gire hacia el norte; para ello, señale con el hombro izquierdo en la dirección en la que se puso el sol anteriormente. Para encontrar el polo con exactitud, debe localizar ahora la estrella polar. Utilice para ello el Cazo (Osa Mayor) como guía (fig. 5).

Para un seguimiento exacto de los objetos astronómicos, debe alinear su telescopio MCX con el polo celeste.

NOTA IMPORTANTE:

¡Para casi todos los proyectos de observación astronómica son suficientes, sin más, los ajustes aproximados de la latitud y el eje polar del telescopio! No se esfuerce demasiado en alinear el telescopio lo más perfectamente posible con el polo celeste.

Círculos graduados

La montura del telescopio está equipada con círculos graduados. Permiten encontrar objetos cósmicos débiles que no pueden verse mediante observación visual directa. El círculo graduado de la RA se encuentra en la parte superior de la carcasa de accionamiento del telescopio. El círculo graduado de DEC (19, fig. 1d) está montado encima de la varilla de contrapeso.

Si el telescopio está alineado con el polo norte celeste, debería poder leer la cifra de 90° en el círculo graduado (aquí, por supuesto, se entiende $+90^\circ$). Los objetos situados por debajo de la línea 0-0 de un círculo grad-

CONSEJOS DE ASTRONOMÍA



Hágase socio de un club astronómico.

¡Participe en una reunión de telescopios!

Una forma especialmente agradable de iniciarse en la astronomía es unirse a un club astronómico. Consulte el periódico local, la escuela, la biblioteca o a un distribuidor de telescopios para ver si hay algún centro en su zona.

En las reuniones del club conocerá a otros aficionados a la astronomía con los que podrá compartir sus descubrimientos. Los clubes le ofrecen una excelente oportunidad para conocer mejor la observación celeste. Aprenderá dónde se encuentran los mejores lugares de observación. También aprenderá a comparar las distintas referencias sobre telescopios, oculares, filtros, trípodes, etc.

Muy a menudo, entre los miembros del club se encuentran excelentes astrofotógrafos. No solo podrá ver ejemplos de su arte, sino que incluso puede que le den algunos consejos útiles. También puede probarlos en su telescopio Messier.

Muchos grupos también organizan «fiestas estelares» periódicas en las que se pueden ver, utilizar y conocer muchos telescopios y otros equipos astronómicos diferentes. Las revistas más importantes anuncian en su calendario de eventos muchas reuniones populares sobre telescopios.

uado de DEC tienen coordenadas de declinación negativas. Cada marca de graduación en un círculo graduado de DEC representa un incremento de $3,3^\circ$, o la numeración para cada 10° . El círculo graduado de RA va de 0h a 24h (¡la indicación de 24h no está marcada!). Cada marca de graduación corresponde a un paso de 10 min.

NOTA IMPORTANTE:

El círculo graduado de RA tiene dos filas de dígitos. Por tanto, hay dos filas de números que van en direcciones opuestas alrededor del círculo graduado de RA. La fila de números exterior (ascendente en sentido antihorario) es para los observadores que se encuentran en el hemisferio norte (por ejemplo, Europa). La fila de números interior (creciente en sentido horario) es utilizada por los observadores que instalan su telescopio en el hemisferio sur (por ejemplo, Australia).

Fijación de un objeto mediante círculos graduados

En primer lugar, debe alinear el telescopio con el polo celeste.

Encuentre las coordenadas celestes (AR y DEC) del objeto en un atlas estelar. Afloje la abrazadera RA de la montura y gire el telescopio hasta que aparezca la ascensión recta correcta del objeto deseado. Apriete de nuevo la abrazadera RA.

A continuación, gire el telescopio en declinación hasta que pueda leer la declinación correcta del objeto que desea. Si ha utilizado este procedimiento con cuidado y su telescopio está alineado con suficiente precisión con el polo celeste, el objeto deseado debería verse ahora en el campo de visión del ocular.

Si no puede ver inmediatamente el objeto que busca, busque en la zona celeste situada alrededor. Tenga en cuenta que el campo de visión del telescopio en combinación, por ejemplo, con un ocular de 25 mm, es de solo uno a tres diámetros de luna llena. Gracias a su campo de visión mucho más amplio, el buscador puede ayudarle enormemente a localizar y fijar un objeto, una vez que haya utilizado los círculos graduados para encontrar la posición aproximada del objeto.

Para usar con precisión los círculos graduados, es necesario que haya alineado el telescopio con exactitud con el polo celeste. Consulte el capítulo «Alineación con el polo celeste».

Tablas útiles

Tabla de latitudes de las principales ciudades del mundo

Para ayudarle los procedimientos de «Alineación con el polo celeste» de la página 11, a continuación se indican las latitudes de varias ciudades del mundo. Si desea encontrar la latitud de su lugar de observación, y no está en esta tabla, busque una ciudad que esté cerca de usted. A continuación, proceda según el método siguiente:

Observador en el hemisferio norte (N):

Si su lugar de observación está más al norte que la ciudad que aparece en la lista, añada un grado de latitud por cada 110 km. Si su punto de observación se encuentra más al sur que la ciudad correspondiente, reste un grado de latitud por cada 110 km.

Observadores en el hemisferio sur (S):

Si su lugar de observación está más al norte que la ciudad que aparece en la lista, reste un grado de latitud por cada 110 km. Si su lugar de observación se encuentra más al sur que la ciudad correspondiente, añada un grado de latitud por cada 110 km.

EUROPA

CIUDAD	País	Latitud:
Ámsterdam	Países Bajos	52° N
Atenas	Grecia	38° N
Berlin	Alemania	52° N
Berna	Suiza	47° N
Bonn	Alemania	50° N
Borken/Westf.	Alemania	52° N
Bremen	Alemania	53° N
Dresde	Alemania	51° N
Dublín	Irlanda	53° N
Düsseldorf	Alemania	51° N
Frankfurt/M.	Alemania	50° N
Friburgo	Alemania	48° N
Glasgow	Escocia	56° N
Hamburgo (53.558, 9.7874)	Alemania	54° N
Hanover	Alemania	52° N
Helsinki	Finlandia	60° N
Copenhague	Dinamarca	56° N
Colonia	Alemania	51° N
Leipzig	Alemania	51° N
Lisboa	Portugal	39° N
Londres	Reino Unido	51° N
Madrid	España	40° N
Múnich	Alemania	48° N
Núremberg	Alemania	50° N
Oslo	Noruega	60° N
París	Francia	49° N
Roma	Italia	42° N
Saarbrücken	Alemania	49° N
Estocolmo	Suecia	59° N
Stuttgart	Alemania	49° N
Viena	Austria	48° N
Varsovia	Polonia	52° N

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

CIUDAD	País	Latitud:
Albuquerque	Nuevo México	35° N
Anchorage	Alaska	61° N
Atlanta	Georgia	34° N

TABLAS ÚTILES

Boston	Massachusetts	42° N
Chicago	Illinois	42° N
Cleveland	Ohio	41° N
Dallas	Texas	33° N
Denver	Colorado	40° N
Detroit	Michigan	42° N
Honolulu	Hawaii	21° N
Jackson	Mississippi	32° N
Kansas City	Missouri	39° N
Las Vegas	Nevada	36° N
Little Rock	Arkansas	35° N
Los Ángeles	California	34° N
Miami	Florida	26° N
Milwaukee	Wisconsin	46° N
Nashville	Tennessee	36° N
Nueva Orleans	Louisiana	30° N
Nueva York	Nueva York	41° N
Oklahoma City	Oklahoma	35° N
Filadelfia	Pensilvania	40° N
Phoenix	Arizona	33° N
Portland	Oregón	46° N
Richmond	Virginia	37° N
Salt Lake City	Utah	41° N
San Antonio	Texas	29° N
San Diego	California	33° N
San Francisco	California	38° N
Seattle	Washington	47° N
Washington	Distrito de Columbia	39° N
Wichita	Kansas	38° N

AMÉRICA DEL SUR

CIUDAD	País	Latitud:
Asunción	Paraguay	25° S
Brasilia	Brasil	24° S
Buenos Aires	Argentina	35° S
Montevideo	Uruguay	35° S
Santiago	Chile	34° S

ASIA

CIUDAD	País	Latitud:
Pekín	China	40° N
Seúl	Corea del Sur	37° N
Taipei	Taiwán	25° N
Tokyo	Japón	36° N
Victoria	Hong Kong	23° N

ÁFRICA

CIUDAD	País	Latitud:
El Cairo	Egipto	30° N
Ciudad del Cabo	Sudáfrica	34° S
Rabat	Marruecos	34° N
Túnez	Túnez	37° N
Windhoek	Namibia	23° S

Nociones básicas de astronomía

A principios del siglo XVII, el científico italiano Galileo Galilei tomó un telescopio primitivo, considerablemente más pequeño que su telescopio Messier, y en lugar de dirigirlo hacia árboles distantes y montañas lejanas, empezó a mirar al cielo. Lo que vio allí y las conclusiones a las que llegó con sus observaciones cambiaron para siempre la visión del mundo para la humanidad. ¡Imagine lo que se siente al ser la primera persona en ver las lunas que orbitan alrededor de Júpiter o en seguir los cambios de fase de Venus! Basándose en sus observaciones, Galileo concluyó correctamente que la Tierra gira alrededor del Sol. Así puso en marcha la astronomía moderna. Sin embargo, el telescopio de Galileo era tan malo que ni siquiera podía ver correctamente los anillos de Saturno.

Los descubrimientos de Galileo sentaron las bases para comprender el movimiento y la naturaleza de los planetas, las estrellas y las galaxias. Henrietta Leavitt se basó en estos principios básicos y descubrió cómo medir la distancia a las estrellas. Edwin Hubble se aventuró en los orígenes del universo. Albert Einstein reveló la relación entre el tiempo y la luz. Actualmente, poco a poco, se van resolviendo y descifrando los misterios del universo casi a diario. Se utilizan los sucesores más avanzados del primitivo telescopio galileano, incluido el telescopio espacial Hubble. Vivimos en la «edad de oro de la astronomía».

A diferencia de otras ciencias naturales, en la astronomía se aceptan también las contribuciones de los aficionados. Muchos de los conocimientos que hemos adquirido sobre los cometas, las lluvias de meteoros, las estrellas variables, la Luna y nuestro sistema solar proceden originalmente de observaciones realizadas por astrónomos aficionados. Por eso, cuando mira a través de su telescopio Messier, le trae el recuerdo de Galileo. Para él, el telescopio no era un simple aparato de cristal y metal, sino mucho, mucho más: una ventana a través de la cual uno puede experimentar por sí mismo el corazón palpitante del universo.

Objetos que se pueden observar en el espacio

A continuación se indican algunos de los innumerables objetos astronómicos que pueden observarse con el telescopio Messier.

La Luna

La Luna se encuentra a una distancia media de 380 000 km de la Tierra. La mejor forma de observarla es en cuarto creciente o media luna. Esto se debe a que la luz solar incide sobre su superficie en un ángulo plano y crea largas sombras, dándole un aspecto verdaderamente tridimensional (fig. 42). Durante la fase de luna llena no se aprecian sombras en la superficie, por lo que la luna, que en ese momento es extremadamente brillante, aparece plana y sin interés en el telescopio. Cuando se observa la Luna, suele ser aconsejable utilizar un filtro lunar neutro. Por un lado, esto protege el ojo del resplandor de la luna y, por otro, ayuda a aumentar el contraste.

En el telescopio Messier, podrá admirar detalles espléndidos de la Luna; hay cientos de cráteres lunares y mares lunares, denominados «maria» en latín, que se describen a continuación.

Los cráteres son lugares circulares donde se estrelló un meteorito. Cubren casi toda la superficie lunar. En la Luna no hay atmósfera ni se producen fenómenos meteorológicos: solo los choques de meteoros provocan cierta erosión. En estas condiciones, los cráteres lunares pueden durar muchos millones de años.

Los «maria» (plural de «mare» en latín) o «mares lunares» aparecen como zonas lisas y oscuras que se extienden por la superficie lunar. Se cree que estas zonas oscuras son extensos paisajes de cuencas formados hace mucho tiempo por impactos de meteoros o cometas. Como consecuencia, más tarde se llenaron de lava fundida procedente del interior de la Luna.

Doce astronautas del Apolo dejaron las huellas de sus botas en la Luna a finales de los años sesenta y principios de los setenta. Sin embargo,



Fig. 42: La Luna. Observe las sombras en los cráteres.



Fig. 43: El planeta Júpiter con sus lunas, mostrado aquí con un pequeño aumento.

no hay ni un solo telescopio en la Tierra que pueda mostrar estas huellas o cualquier otra reliquia. Los detalles lunares más pequeños que apenas pueden detectarse con el mayor telescopio de la Tierra tienen un diámetro de unos 800 m en el mejor de los casos.

Los planetas

En su camino alrededor del Sol, los planetas cambian constantemente de posición en el cielo. Consulte una revista mensual de astrología (Interstellarium, Astronomy Today, Stars and Space) para encontrar planetas en el cielo, o busque en Internet. A continuación encontrará una lista de los planetas especialmente adecuados para su observación con el telescopio Messier:

Venus: El diámetro de Venus es aproximadamente nueve décimas partes del diámetro de la Tierra. Mientras Venus orbita alrededor del Sol, el observador puede seguir cómo cambia constantemente sus fases luminosas: hoz, medio Venus, Venus lleno, muy similar a las que conocemos de la Luna. El disco planetario de Venus aparece blanco, porque la luz solar es reflejada por una compacta capa de nubes que cubre todos los detalles de la superficie.

Marte: El diámetro de Marte es aproximadamente la mitad del diámetro de la Tierra. Marte aparece en un telescopio como un pequeño disco de color naranja rojizo. Es posible que vea un toque de blanco cuando observe uno de los dos casquetes polares helados del planeta. Cada dos años, aproximadamente, se pueden observar más detalles y efectos cromáticos en la superficie del planeta. Esto ocurre cada vez que se acercan las órbitas de Marte y la Tierra.

Júpiter: El planeta más grande de nuestro sistema solar se llama Júpiter, y su diámetro es once veces mayor que el de la Tierra. El planeta aparece como un disco sobre el que se extienden líneas oscuras. Estas líneas son bandas de nubes en la atmósfera. Incluso con el menor aumento, cuatro de las 18 lunas de Júpiter (Io, Europa, Ganímedes y Calisto) pueden reconocerse como puntos luminosos «en forma de estrella». (Fig. 43). Debido a que estas lunas orbitan alrededor de Júpiter, el número de lunas visibles puede cambiar a lo largo del tiempo.

Saturno tiene nueve veces el diámetro de la Tierra y aparece como un disco pequeño y redondo. Sus anillos sobresalen a ambos lados de este disco. (Fig. 44, 44a). Galilei, que en 1610 fue el primer hombre que observó Saturno con un telescopio, no podía imaginar que lo que vio eran



Fig. 43a: El planeta Júpiter, mostrado aquí con gran aumento. Las estructuras de nubes se pueden ver claramente. Las cuatro grandes lunas pueden observarse en una posición diferente cada noche.

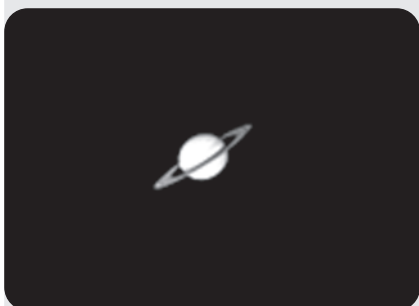


Fig. 44: El planeta Saturno con sus anillos, mostrado aquí con un pequeño aumento.



Fig. 44a: El planeta Saturno, mostrado aquí con mayor aumento. Se pueden ver claramente las divisiones de los anillos. Saturno tiene los anillos más grandes del sistema solar.



Fig. 45: Un objeto invernal favorito: la gran nebulosa de Orión M42, en la constelación de Orión.

Le cuesta imaginar las distancias? Entonces eche un vistazo a la [página 17](#).



Fig. 46: El cúmulo estelar abierto de las Pléyades (M45) visto con un ocular de gran angular. Forman uno de los cúmulos estelares abiertos más bellos.

anillos. Pensaba que Saturno tenía «orejas». Los anillos de Saturno están formados por miles de millones de partículas de hielo, cuyo tamaño oscila probablemente entre la partícula de polvo más diminuta y el tamaño de un edificio de viviendas. La mayor división de anillos dentro de los anillos de Saturno, la llamada «división de Cassini», puede verse normalmente en el telescopio. Titán, la mayor de las 22 lunas de Saturno, también es visible como un objeto brillante con forma de estrella no muy lejos del planeta.

En buenas condiciones de visibilidad, pueden observarse en el telescopio hasta 6 lunas de Saturno.

Objetos del cielo profundo

Para encontrar constelaciones, estrellas individuales u «objetos del cielo profundo», se recomienda utilizar un mapa estelar. A continuación se presentan varios ejemplos de objetos del cielo profundo:

Las estrellas son enormes objetos gaseosos que brillan de forma independiente porque generan energía en su centro mediante fusión nuclear. Debido a su enorme distancia, todas las estrellas aparecen como puntos de luz afilados como agujas, independientemente del tamaño del telescopio utilizado.

La nebulosas son extensas nubes interestelares de gas y polvo a partir de las cuales se forman nuevas estrellas. La nebulosa más impresionante es, sin duda, la Gran Nebulosa de Orión (M42, fig. 45), una nebulosa difusa que parece una tenue nube fibrosa y gris. M42 se encuentra a 1600 años luz de la Tierra.

Un cúmulo estelar abierto está formado por un grupo disperso de estrellas jóvenes que se han formado recientemente de una misma nebulosa difusa. Las Pléyades (fig. 46) forman un cúmulo estelar abierto a una distancia de 410 años luz. En el telescopio se pueden observar varios cientos de estrellas.

Las constelaciones son patrones estelares imaginarios bidimensionales que las civilizaciones antiguas consideraban equivalentes celestiales de objetos, animales, humanos o dioses. Estos grupos de estrellas son demasiado grandes para ser vistos en su totalidad con un telescopio. Si quiere aprender las constelaciones, empiece por un grupo distintivo de estrellas: por ejemplo, el Cazo en la constelación de la Osa Mayor. A continuación, utilice un mapa estelar para ayudarlo a descifrar las demás constelaciones.

Las galaxias son gigantescas agrupaciones de estrellas, nebulosas y cúmulos estelares, todas ellas unidas por su gravedad mutua. La mayoría tienen forma de espiral (esto también se aplica a nuestra Vía Láctea), pero muchas galaxias también pueden parecer puntos luminosos elípticos o irregulares. La galaxia de Andrómeda (M31, fig. 47) es la galaxia espiral más cercana a nosotros. La visión de este sistema de Vía Láctea se asemeja a la de un borroso huso de niebla. Se encuentra en la constelación de Andrómeda, a una distancia de 2,2 millones de años luz. Está a medio camino entre la gran «W» de Casiopea y el cuadrado estelar de Pegaso.

Una «hoja de ruta» hacia las estrellas

El cielo nocturno está lleno de maravillas y misterios. Puede disfrutar libremente explorando el universo. Solo tiene que seguir unas líneas guía en la «hoja de ruta» hacia las estrellas.

En primer lugar, localice el Cazo, que se considera parte de la constelación de la Osa Mayor. El Cazo de la Osa Mayor suele ser bastante fácil de encontrar en Norteamérica o Europa durante todo el año.

Si trazamos una línea en el cielo que se extienda «hacia atrás» desde el «cuenco del cazo», en algún momento llegamos a la constelación de Orión. Orión destaca especialmente por el «Cinturón de Orión», una cadena de tres estrellas. La nebulosa de Orión se encuentra al sur de este cinturón, y es uno de los objetos del cielo profundo más observados por los



Fig. 47: La galaxia de Andrómeda, la más grande de nuestro entorno.

aficionados a la astronomía.

Partiendo de las dos «estrellas puntero» (las dos estrellas del extremo del cuenco del «cazo»), trace una línea que mida cinco veces la distancia entre esas estrellas, hasta la Estrella Polar. Si prolongamos esta línea mucho más allá de la Estrella Polar, llegaremos al gran cuadrado de estrellas que comparten Pegaso y Andrómeda.

El Triángulo de verano es una llamativa región del cielo situada a la izquierda del «mango del cazo» de la Osa Mayor. Este triángulo está formado por tres estrellas muy brillantes: Vega, Deneb y Atair.

Si trazamos una línea recta imaginaria hacia el «mango del cazo», llegaremos a la constelación de verano de Escorpio. El escorpión se dobla en el cielo como una cola de escorpión hacia la izquierda. También se parece un poco a la letra «J».

Los aficionados estadounidenses acuñaron el dicho «Arc to Arcturus and spike to Spica», que en español significa: «Arco hasta Arturo y punta hasta Espiga». Se refieren, pues, a una región del cielo situada en la prolongación directa del arco descrito por el «mango del cazo» de la Osa Mayor. Sigue el arco hasta Arturo, la estrella más brillante del hemisferio norte, y después «apunta» hacia abajo hasta Espiga, la 16.^a estrella más brillante del cielo.

Consejos Messier

Mapas estelares

Los atlas estelares y los mapas estelares giratorios son utensilios extremadamente útiles y prácticos a la hora de planificar una noche de observación.

Existe un gran número de atlas estelares en formato de libro, en revistas, en Internet y en CD-ROM. Los telescopios Messier incluyen de serie el software de mapas estelares «Cartes du Ciel».

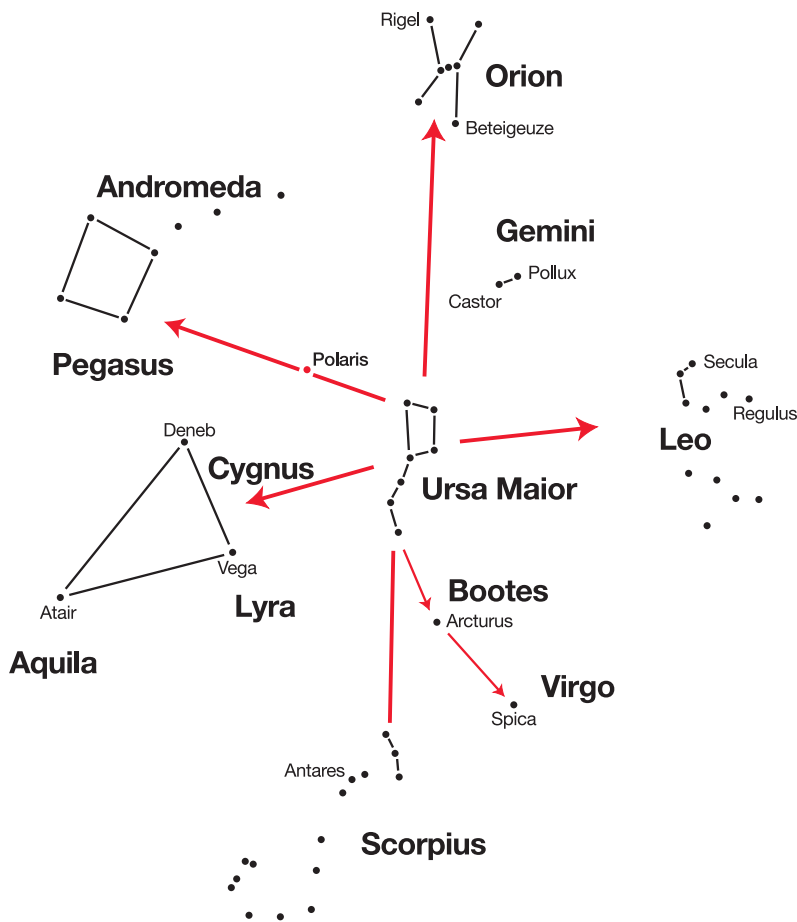
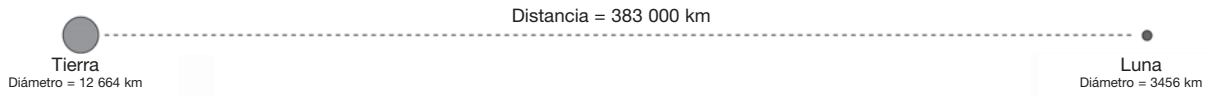


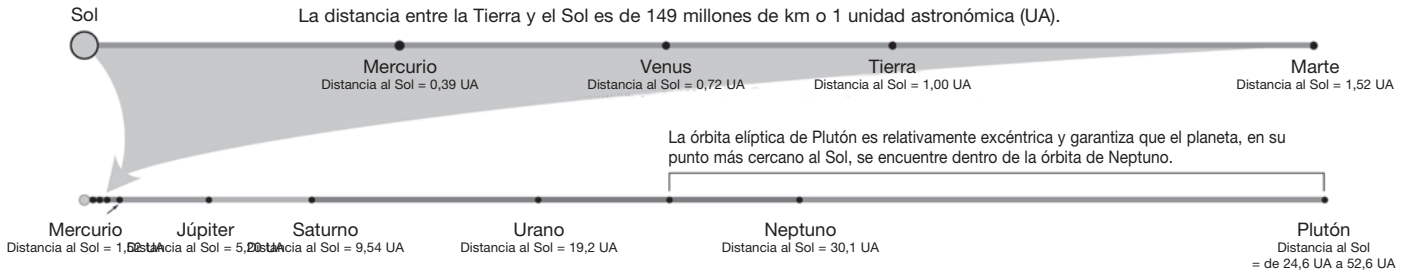
Fig. 48: Mapa estelar simple

«El universo y tú»

La distancia entre la Tierra y la Luna

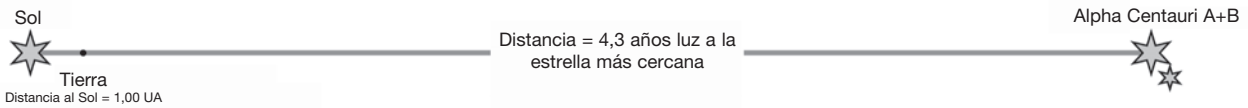


La distancia entre los planetas



La distancia entre las estrellas

La distancia del Sol a la estrella más cercana es de unos 4,3 años luz o unos 40 billones de km. ¡Esta distancia es tan grande que, en un modelo en el que la Tierra estuviera a 25 mm del Sol, la distancia a la estrella más cercana sería de más de 6,5 km!



La galaxia en la que nos encontramos, la Vía Láctea, junto con nuestro Sol, contiene cerca de 100 000 millones de estrellas. Representa una agrupación de estrellas en forma de espiral, presumiblemente de más de 100 000 años luz de diámetro.

La distancia entre las galaxias

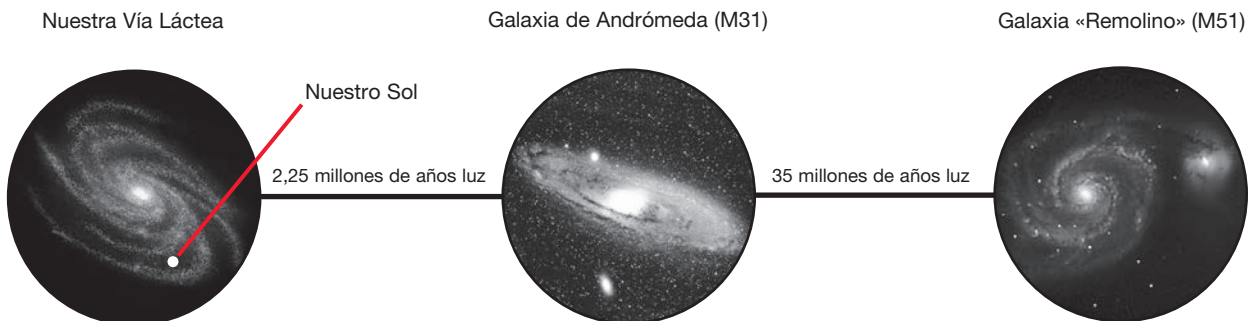


Fig. 49: Distancias en el universo

Invierno

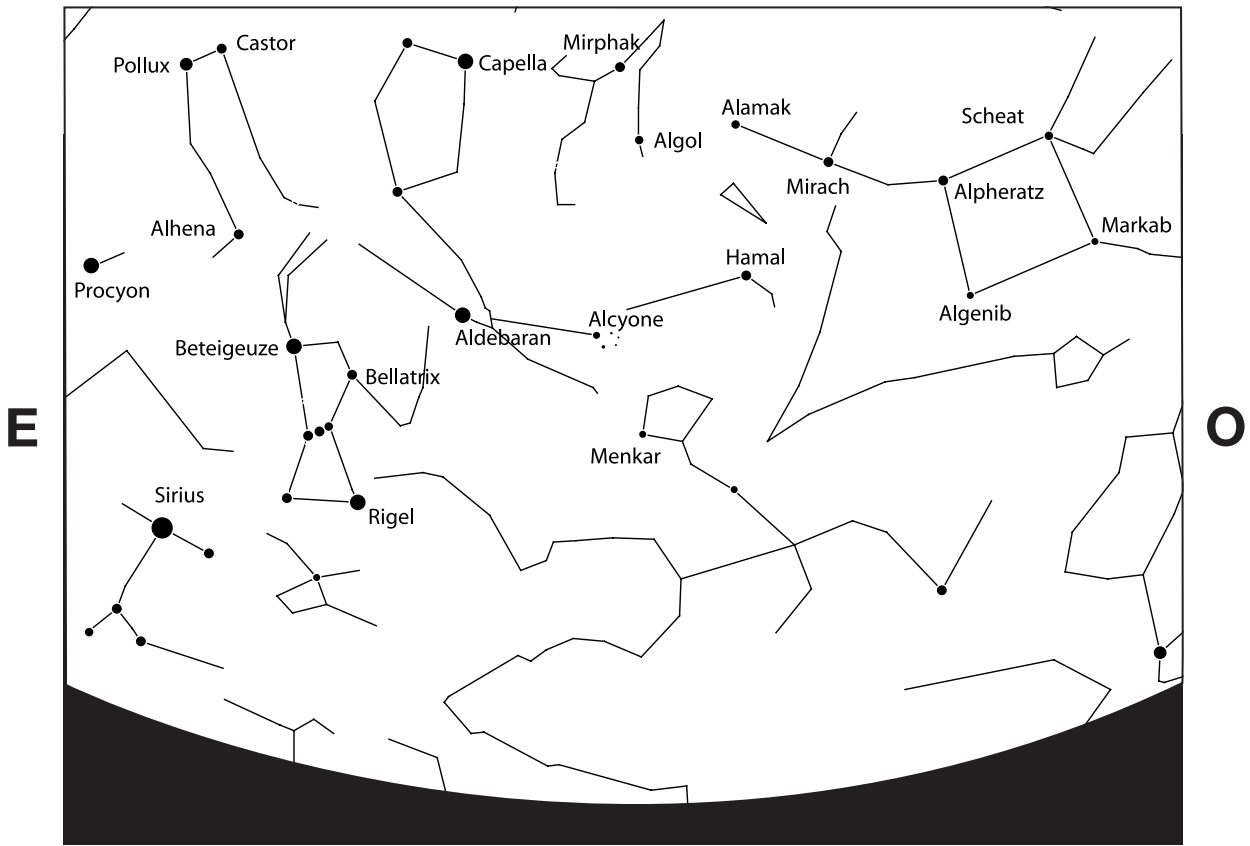


Fig. 50 Vista del cielo en invierno (principios de enero, aprox. a las 22 h), dirección sur

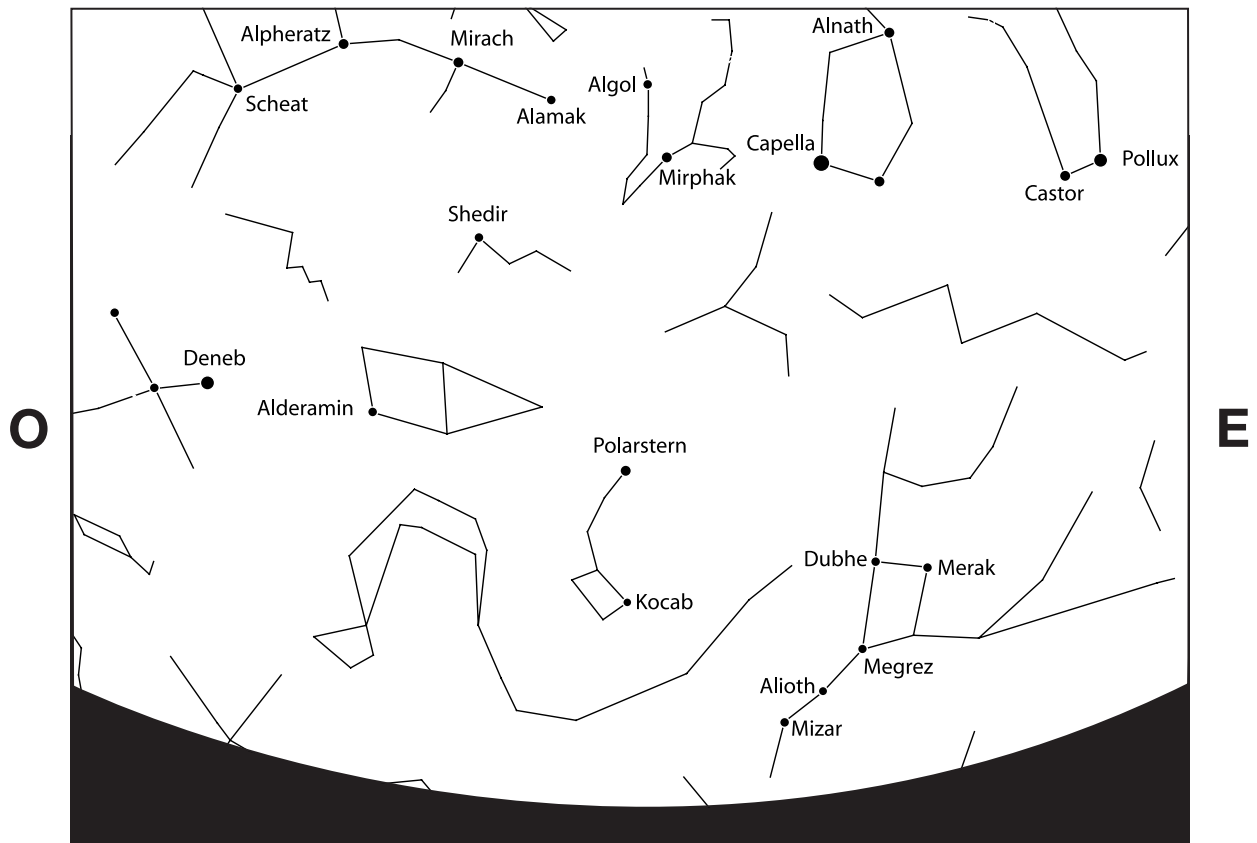


Fig. 50a: Vista del cielo en invierno (principios de enero, aprox. a las 22 h), dirección norte

Primavera

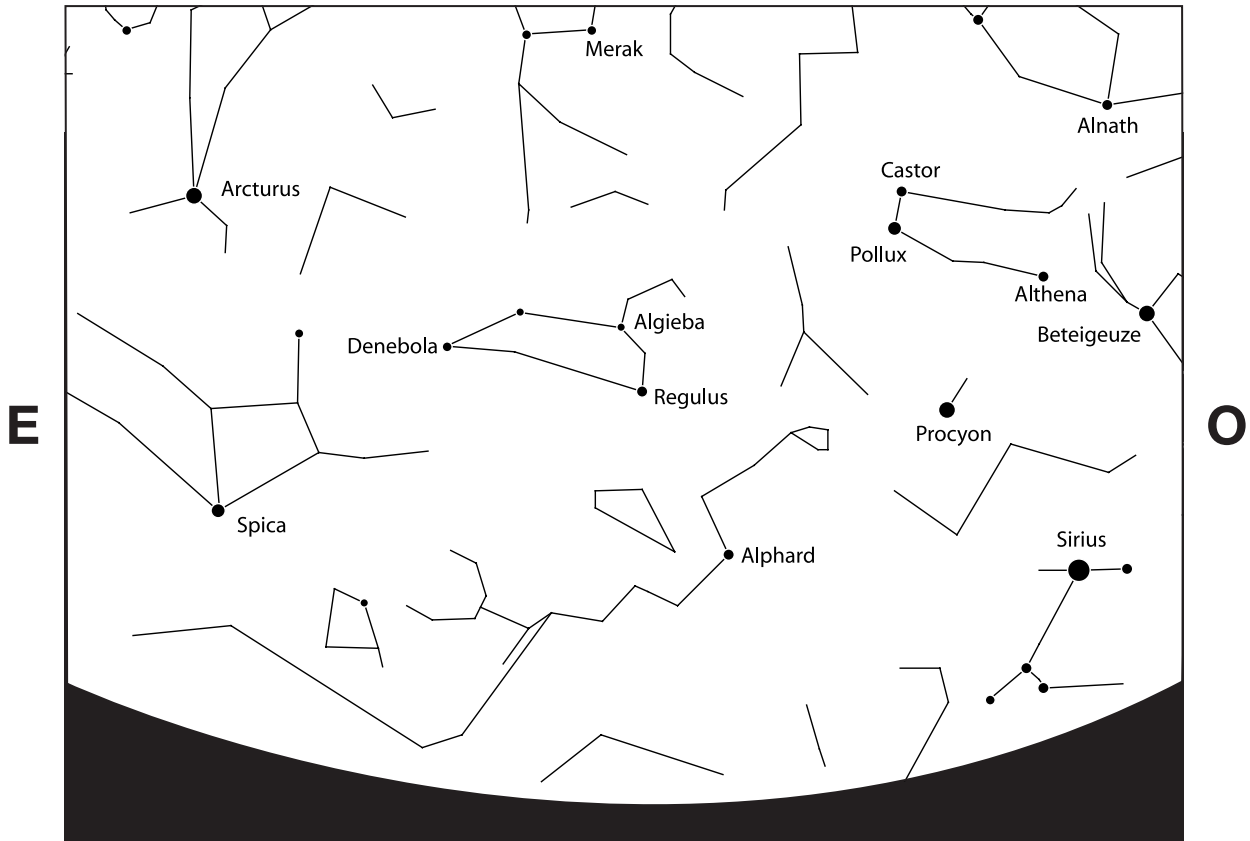


Fig. 51: Vista del cielo en primavera (principios de abril, aprox. a 22 h), dirección sur

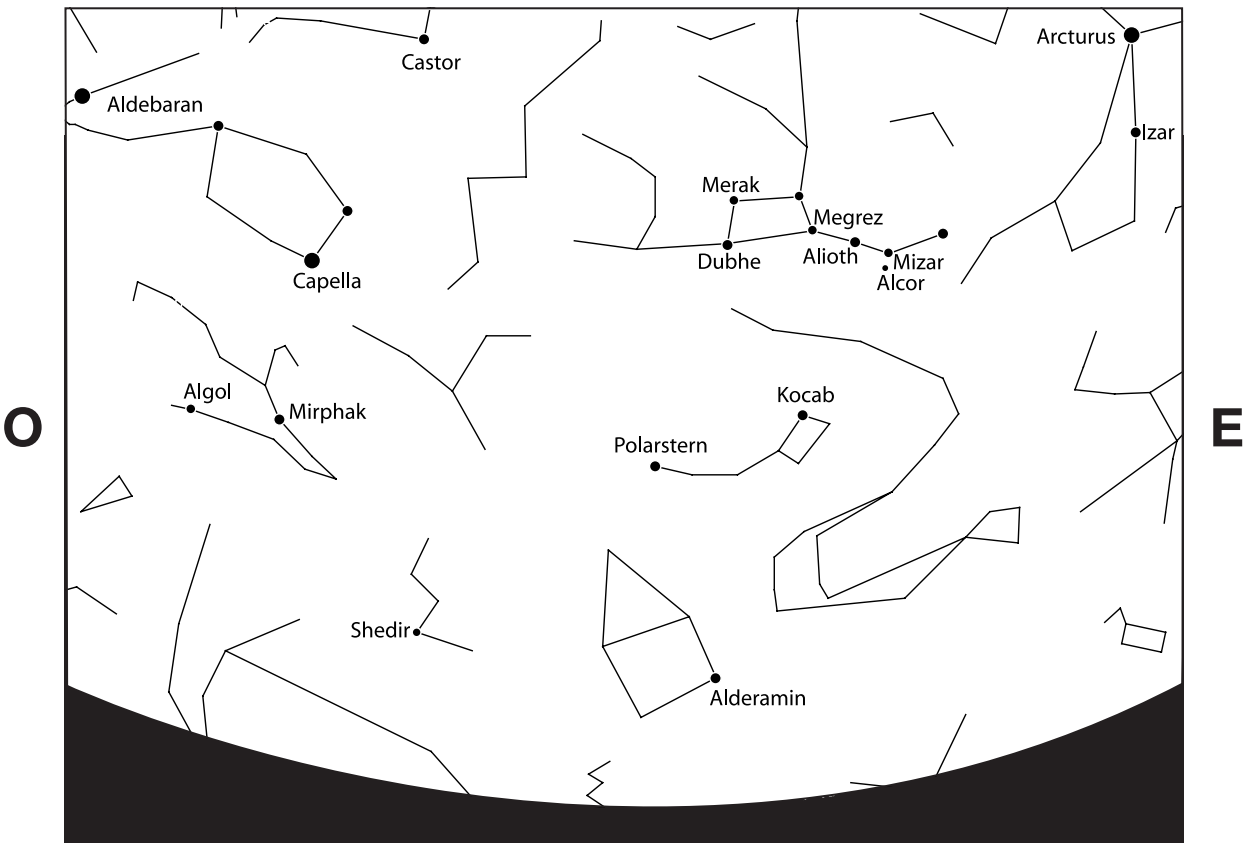


Fig. 51a: Vista del cielo en primavera (principios de abril, aprox. a las 22 h), dirección norte

Verano

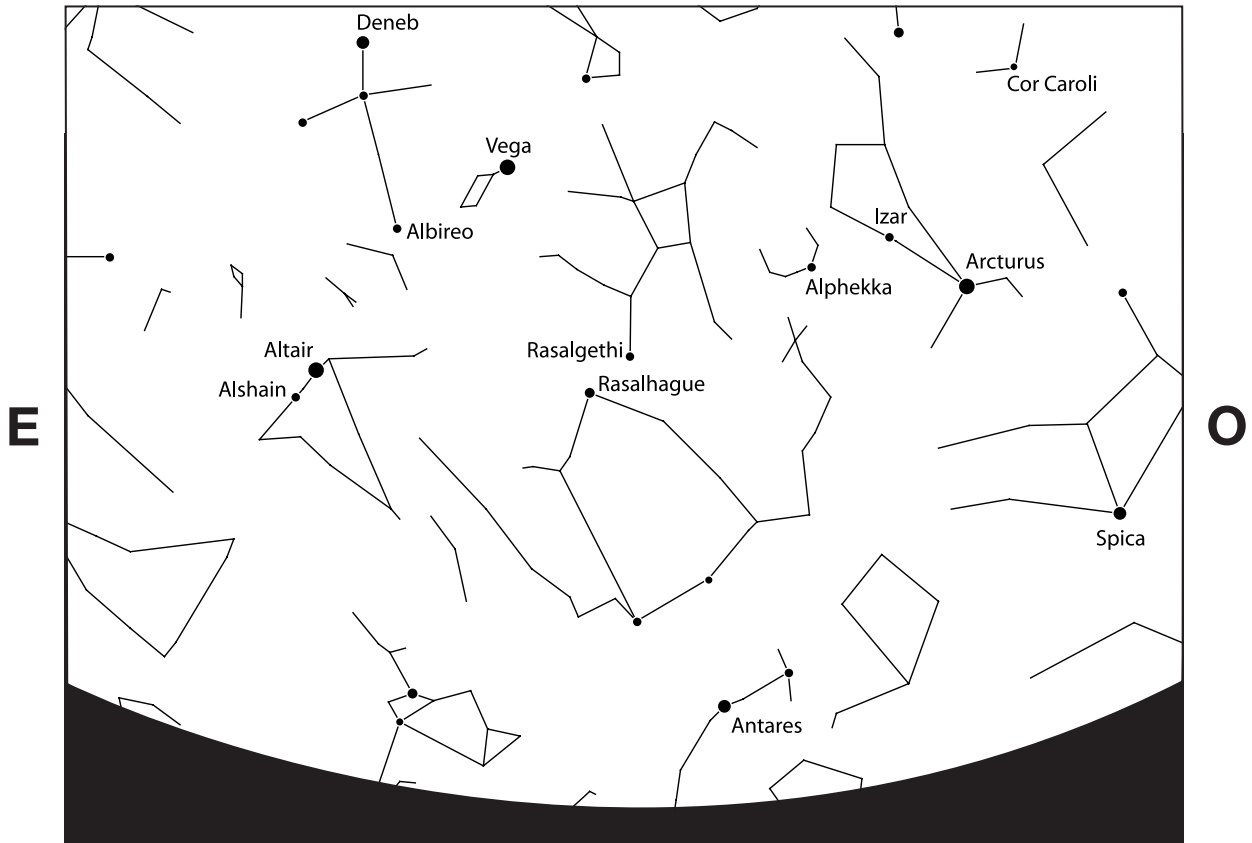


Fig. 52: Vista del cielo en verano (principios de julio, aprox. a las 22 h), dirección sur

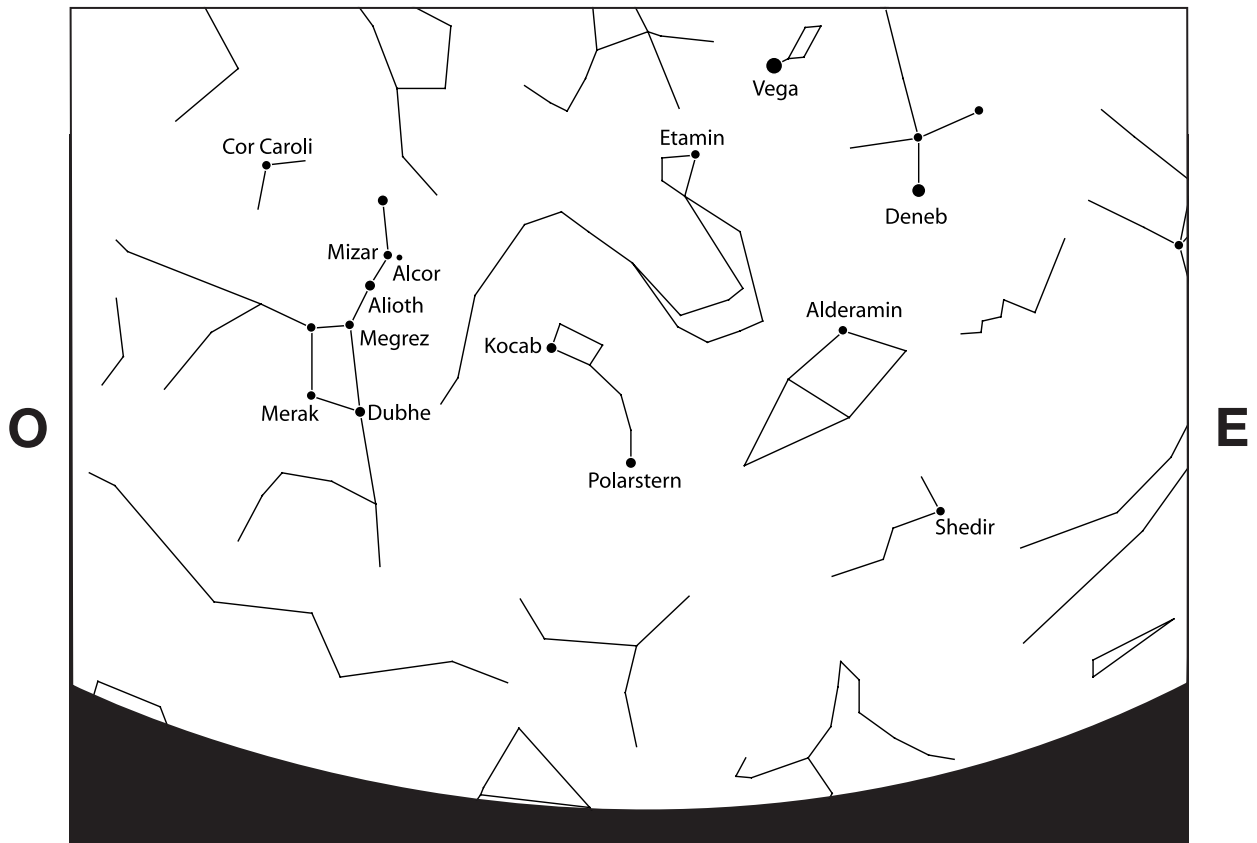


Fig. 52a: Vista del cielo en verano (principios de julio, aprox. a las 22 h), dirección norte

Otoño

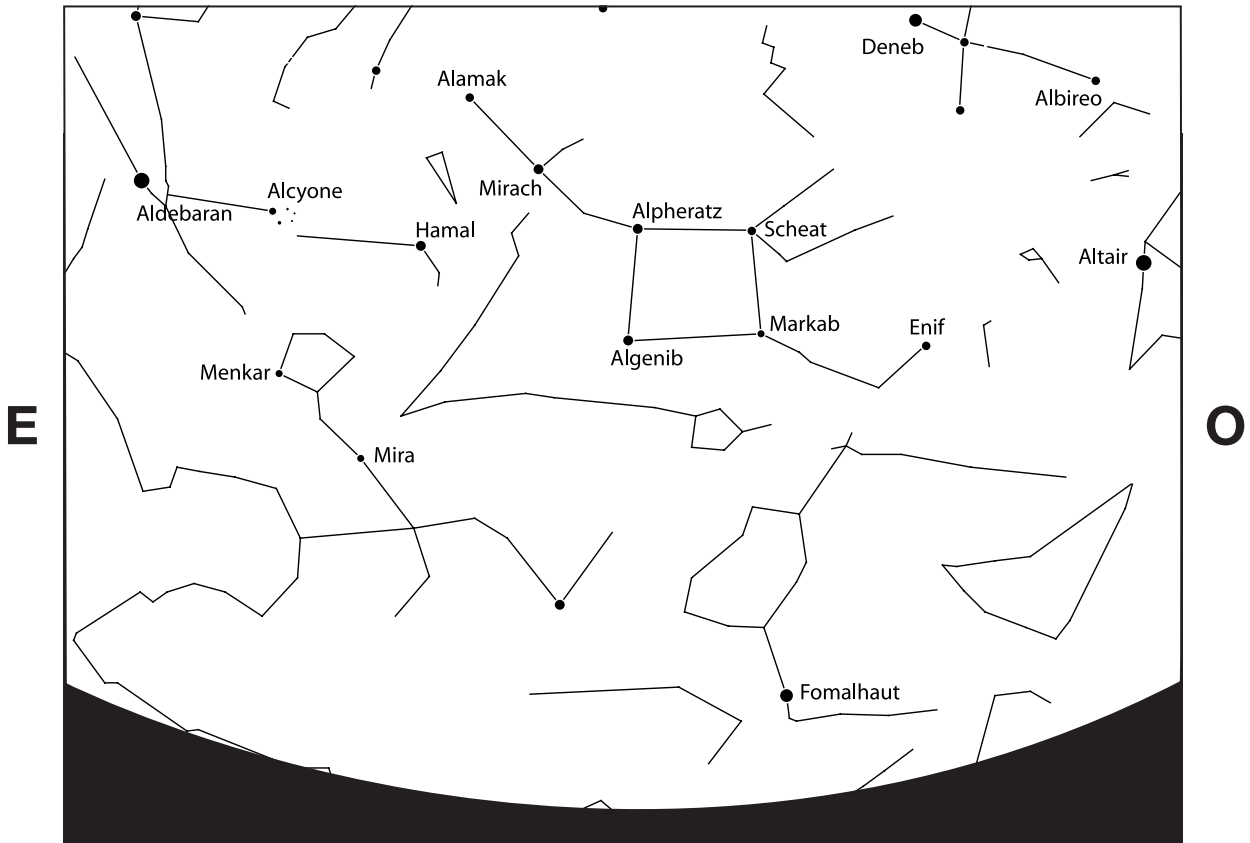


Fig. 53: Vista del cielo en otoño (principios de octubre, aprox. a las 22 h), dirección sur

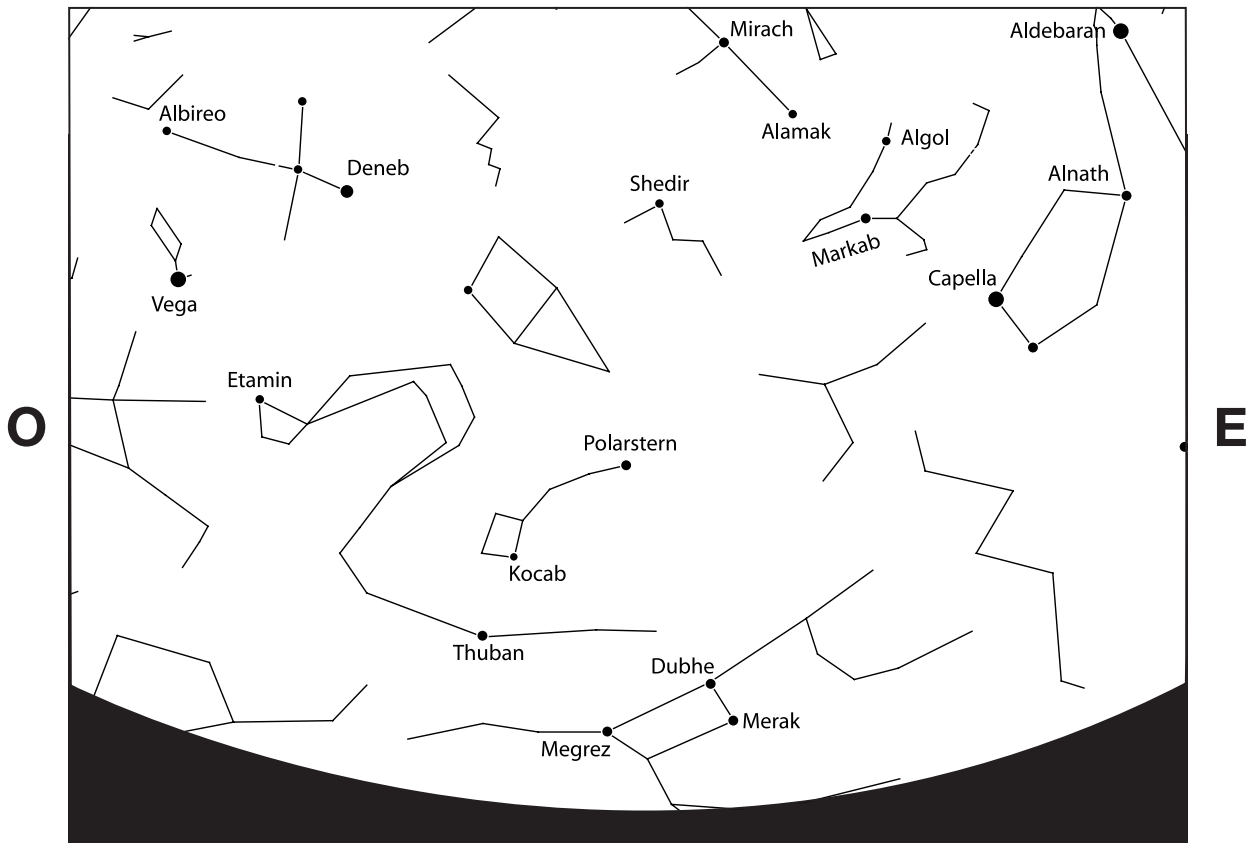


Fig. 53a: Vista del cielo en otoño (principios de octubre, aprox. a las 22 h), dirección norte

Bresser GmbH
Gutenbergstraße 2
46414 Rhede · Germany
www.bresser.de

    @BresserEurope



© 2022 Bresser GmbH, 46414 Rhede, Alemania.
Ninguna parte de este manual puede ser reproducida, transmitida, transcrita o traducida a ningún idioma de ninguna forma sin el permiso por escrito de Bresser GmbH.
Salvo error u omisión. / Foto de portada: storyblocks.com
Info_Astro-Knowledge-1-Basics_en_BRESSER_v032022a