

ASTROS DEL CIELO

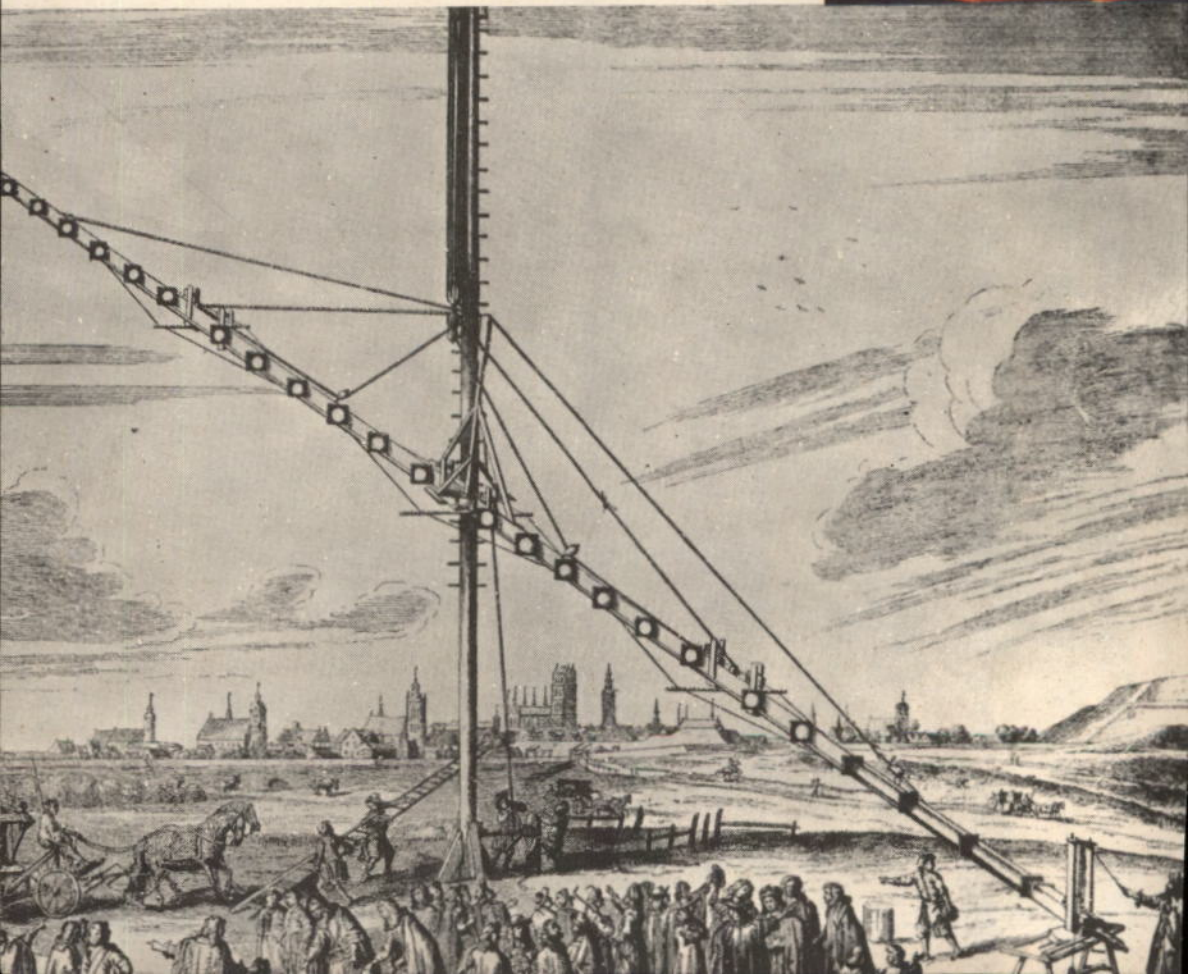
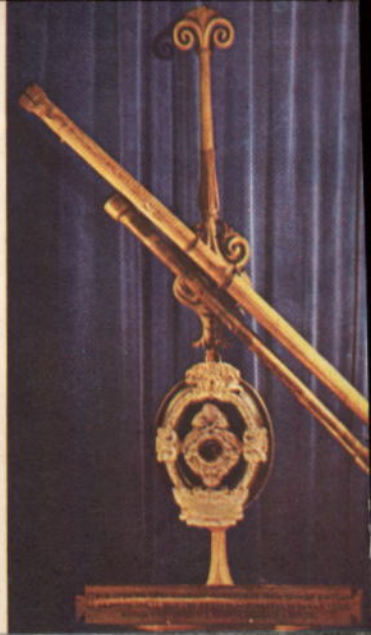
A night scene with a person on a horse, palm trees, a house, and a starry sky. The person is wearing a hat and riding a light-colored horse. The background features a dark blue sky filled with stars, silhouettes of palm trees on the left, a body of water in the middle ground, and a small house with lit windows on the right. The overall mood is serene and contemplative.

EDITORIAL ESCUELA PARA TODOS

Muchos misterios de los astros, se han conocido gracias a los lentes telescópicos. En el dibujo de arriba enseñamos el primer telescopio del mundo. Lo hizo el sabio italiano Galileo, en el año 1609.

En el dibujo de abajo se puede ver un experimento que hicieron en Alemania 60 años después: colocaron varios lentes sobre una varilla, uno detrás del otro. De esta manera se sumaba la potencia de los lentes, lo que les permitía ver más astros y verlos más grandes.

Hoy en día hay telescopios con lentes que miden más de 5 metros de lado a lado.



Este libro fue publicado gracias a las contribuciones de: la Embajada Real de los Países Bajos en Costa Rica; la Sears Roebuck Foundation y la Franklin Book Programs.

ASTROS DEL CIELO

EDITORIAL "ESCUELA PARA TODOS"

EN COLABORACION CON EL INSTITUTO CENTROAMERICANO DE EXTENSION DE LA CULTURA

Apartado 2948 - San José, Costa Rica

COPYRIGHT—EDITORIAL ESCUELA PARA TODOS 1977
QUEDA HECHO EL REGISTRO Y EL DEPOSITO DE LEY
IMPRESO EN LITOGRAFIA TREJOS HNOS.

LO QUE CONTIENE ESTE LIBRO

Páginas

- 4 — 5 Se cree que los indios de estas tierras fueron las primeras personas del mundo que estudiaron el movimiento de los astros.
- 6 — 7 Hace 3 mil años, los habitantes de Egipto y de la antigua Babilonia ya sabían mucho sobre el movimiento de los astros. Las estrellas les señalaban el camino cuando cruzaban de noche los inmensos desiertos.
- 8 — 9 Hace apenas 500 años, la mayoría de la gente creía que la Tierra era como una gran isla rodeada por el inmenso mar.
- 10 — 11 No hace ni 500 años que Cristóbal Colón llegó a América. 30 años después 18 hombres le dieron la vuelta al mundo. Entonces se comprobó que la Tierra es como una bola.
- 12 — 13 Hace como 375 años, en el año 1604, un señor holandés logró hacer el primer lente de aumento. Con este lente, el italiano Galileo fabricó un telescopio y pudo ver que el planeta Júpiter también flota libre en el espacio.
- 14 — 15 Poco a poco se ha logrado construir lentes telescopios cada vez más grandes. A través de estos telescopios se han podido fotografiar miles de astros que antes no se conocían.
- 16 — 17 En el año 1961 un astronauta ruso logró salir de la atmósfera de la Tierra y logró dar varias vueltas alrededor de nuestro planeta. En 1969 tres astronautas de los Estados Unidos llegaron hasta la Luna.
- 18 — 19 Además de las naves en que viajaron los astronautas hasta la Luna, existen pequeñas sondas en las que sólo va gran cantidad de instrumentos. Estas sondas las pueden enviar a los planetas más lejanos.
- 20 — 21 Los telescopios más grandes y potentes sólo alcanzan hasta cierta distancia. Después de esa distancia ya no se puede ver ni fotografiar nada. Por eso, hace algunos años, los científicos inventaron otros instrumentos para indagar en las remotidades del Universo. Esos instrumentos son como antenas de radio muy grandes y se llaman radiotelescopios.
- 22 — 23 Trataremos de explicar algo de lo mucho que se ha descubierto con la ayuda de los telescopios, radiotelescopios, viajes de los astronautas y sondas.

- 24 — 25 Ningún astro es igual a otro. A simple vista podemos ver que tienen diferente tamaño, color y claridad. Pero sólo con los nuevos instrumentos se ha podido estudiar el desarrollo, la materia y los movimientos de algunos astros.
- 26 — 27 Se puede decir que el Sol es una estrella o que las estrellas son soles. El Sol es una de las estrellas más pequeñas del firmamento. Sin embargo es la más importante para nosotros, pues nos da luz y calor; nos da la vida.
- 28 — 29 En los países que están muy al Norte y muy al Sur de la Tierra, el Sol no calienta durante varios meses. En esas tierras saben apreciar la importancia de nuestro astro padre.
- 30 — 31 La Luna es nuestro astro más cercano. Desde que los astronautas volaron alrededor de la Luna y luego caminaron por su suelo, sabemos mucho sobre este astro.
- 32 — 33 En los días de creciente o de menguante, es cuando mejor podemos observar la superficie de la Luna. En esos días el Sol da de medio lado sobre ella y se ven las sombras de sus cerros.
- 34 — 35 Las fases de la Luna se producen por el movimiento constante de este astro alrededor de la Tierra.
- 36 — 37 En tiempos pasados la gente se ponía temerosa cuando de repente se oscurecían el Sol o la Luna. Hoy en día se sabe que un eclipse es algo natural. Los astrónomos pueden calcular en qué fecha y a qué hora sucederá un eclipse.
- 38 — 39 Durante los últimos 2 mil años se han observado a simple vista más o menos 700 cometas. Estos astros, con su luz tenue y quietá han asustado a muchas personas.
- 40 — 41 Alrededor de nuestro Sol giran 9 astros que se llaman planetas. Nuestra Tierra es uno de ellos. Los planetas son como hermanos de la Tierra y están mucho más cerca de ella que las estrellas.
- 42 — 43 Gracias a las sondas que han aterrizado o se han acercado a algunos planetas, estos hermanos de la Tierra ya no son un misterio completo.
- 44 — 47 En qué fecha y a qué hora se pueden ver los 4 principales planetas.
- 48 — 49 Los mapas del cielo.
- 50 — 61 En qué fecha y a qué hora se pueden ver las estrellas más conocidas.
- 62 — 63 Explicación de algunas palabras.



Se cree que los indios de estas tierras fueron las primeras personas del mundo que estudiaron el movimiento de los astros.



Desde que existe la humanidad siempre ha habido personas que se han dedicado a estudiar los astros. Por la posición de las estrellas los pueblos antiguos sabían cuándo era tiempo de sembrar o tiempo de salir de cacería. También la posición de las estrellas les indicaba las fechas para celebrar sus fiestas religiosas. Pero los indios de estos países fueron los primeros en apuntar, con sus curiosas letras que parecen dibujos, lo que observaban de las estrellas y todo lo que veían en el cielo.

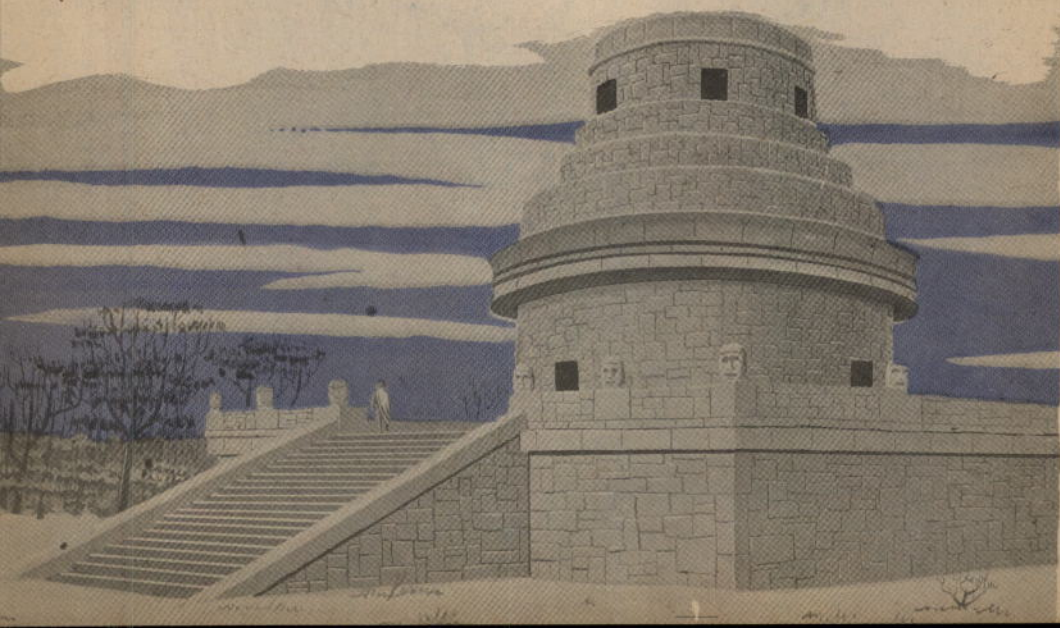
Al principio controlaban el movimiento de los astros de una manera muy simple: ponían dos palos en el suelo, de manera que a través de ellos se pudiera ver una estrella. Como los palos quedaban fijos en ese lugar, al año exacto podían ver esa misma estrella, a la misma hora, en el mismo lugar. De esta manera los indios se dieron cuenta que existen astros que no caminan como todos los demás. Son astros que al cabo del año no se ven en el mismo lugar. Estos astros son los llamados planetas. Giran alrededor del Sol como lo hace nuestra Tierra.

Los científicos encontraron un viejo apunte que hicieron los indios mayas, en el que consta que 3 mil 379 años antes de que naciera Jesucristo, o sea hace más de 5 mil años, habían observado dos planetas muy cerca el uno del otro, en dirección a la estrella llamada Aldebarán.

Hoy día los astrónomos pueden predecir en qué lugar del cielo se encontrará cada uno de los planetas en cualquier día de cualquier año. También pueden averiguar en dónde estuvieron en cualquier fecha pasada. Por eso averiguaron que el apunte de los indios fue muy exacto.

Durante miles de años los indios siguieron sus estudios sobre los astros. En muchos de nuestros países se han encontrado lugares o edificios que les servían para eso. En el sur de México se encuentra un gran edificio de piedra. Fue construido por los indios mayas hace como 900 años. Ahora está muy dañado, pero en el dibujo lo enseñamos tal como era cuando ellos lo usaban para observar las estrellas. En la parte de arriba, la torre tiene unas rendijas angostas. En el día más corto del año se puede ver por una de ellas el Sol naciente. Por otra rendija se puede ver, ese mismo día, el Sol cuando se pone. Pero sólo se puede ver en el día más corto del año, pues ya al día siguiente el Sol ha cambiado un poco su posición.

También hay rendijas que indican la posición del Sol en el día más largo del año. Otras rendijas indican la posición de la Luna en ciertos días del año.



Hace 3 mil años, los habitantes de Egipto y de la antigua Babilonia ya sabían mucho sobre el movimiento de los astros. Las estrellas les señalaban el camino cuando cruzaban de noche los inmensos desiertos.

En esas tierras lejanas el cielo se mantiene despejado por lo menos 300 días al año. El calor es sofocante y grandes zonas están cubiertas sólo por arena y piedra. Ahí no crecen árboles que puedan dar sombra ni vegetación alguna. Esas zonas tan áridas se llaman desiertos. En tiempos pasados, la gente esperaba el fresco de la noche para hacer sus largos viajes a través del desierto. Como en los desiertos no hay caminos, sólo las estrellas les señalaban el rumbo por las inmensas extensiones de arena.

Desde hace 3 mil años, ya estos pueblos sabían que sólo una estrella se ve siempre fija en el mismo lugar del cielo durante todo el año. Es la estrella Polar, que está completamente al norte de la Tierra.

Una caravana de camellos cruzando el desierto.



Los esquimales que viven en los hielos cerca del Polo Norte, siempre la ven muy alta, o sea en medio cielo. Los habitantes de tierras que quedan más al sur, la ven más baja. Desde México se ve ya muy baja; desde Centro América se ve apenas sobre el horizonte. Por eso los marineros, aunque estén lejos de la tierra, cuando ven la estrella Polar pueden saber en dónde están. Pues según a qué altura vean la estrella Polar pueden calcular a qué distancia se encuentran del Polo Norte. Desde las tierras que quedan muy al sur, la estrella Polar no se ve del todo.

Los babilonios sabían cuál era la posición de las estrellas en cada día del año. Sabían que también en el día, el cielo está cubierto de estrellas. Sabían que sólo las oculta la claridad del Sol. Decían que el destino de una persona depende de las estrellas que se encuentren detrás del Sol el día de su nacimiento. A estas predicciones las llamaron horóscopo. Aún hoy día hay personas que creen en el horóscopo. Pero es fácil comprobar que esta creencia no puede ser cierta. Cualquiera que conozca a unos hermanos gemelos, habrá notado que habiendo nacido el mismo día, tienen carácter, destino y suerte muy distintos.





Hace apenas 500 años, la mayoría de la gente creía que la Tierra era como una gran isla rodeada por el inmenso mar.

En tiempos pasados mucha gente adoraba al Sol. Creían que era un dios que pasaba de un lado al otro del cielo, en un carro jalado por caballos que tenían alas de oro. También creían que la Luna y los planetas eran dioses. A veces temían que esos dioses se pelearan entre ellos. Su temor aumentaba cuando sucedía un eclipse, o sea cuando la luna pasaba exactamente frente al Sol y lo oscurecía por unos minutos, o cuando la Tierra oscurecía a la Luna. Entonces tocaban sus tambores y elevaban sus oraciones al cielo para espantar a los espíritus malignos. En la página 36 explicamos por qué suceden los eclipses.

Todavía hoy día muchas personas creen que la Tierra está fija.



Piensan que el Sol sale en las mañanas por el Este y en la tarde se sumerge por el Oeste en el mar. Dicen que si la Tierra se moviera, lo tendríamos que sentir. Y que si diera vueltas, llegaría el momento en que quedaríamos con la cabeza para abajo y tendríamos que caer en un profundo abismo.

Es difícil comprender que la Tierra es como una inmensa bola que gira libre en el espacio, rodeada por todos los astros del cielo. Es difícil comprender que todos los astros se mueven en orden y se sostienen por una fuerza maravillosa que Dios puso en todos ellos.

Al principio fueron pocos los científicos que comprendieron que la Tierra es redonda como una bola. Pero con el tiempo muchos lo acataron. Comprendieron que no era posible que el Sol, la Luna y todos los astros salieran por el Este y al cabo de 12 horas desaparecieran por el Oeste entre las aguas de los mares. Para entender este misterio había que aceptar que es la Tierra la que da una vuelta completa sobre ella misma cada 24 horas y que por eso se producen el día y la noche.

No hace ni 500 años que Cristóbal Colón llegó a América. 30 años después 18 hombres le dieron la vuelta al mundo. Entonces se comprobó que la Tierra es como una bola.



Viaje de Cristóbal Colón.

Por aquel tiempo ya España comerciaba con la India. La India queda a miles de kilómetros al este de España y los viajes por tierra duraban muchos meses. En cierta ocasión un pueblo enemigo cerró el camino y el comercio se interrumpió. Entonces en España comenzaron a escasear muchos productos que venían de la India.

Cristóbal Colón era un marinero que en ese tiempo vivía en España. Estaba convencido que la Tierra es como una bola. Por eso pensó que podría llegar a la India por el Oeste o sea por el mar. Salió pues con sus barcos rumbo al Oeste, pero no pensó que la Tierra fuera tan grande. Menos se imaginó que en medio del mar iba a encontrar estas tierras de América. Después de dos meses de navegar llegó a la isla que hoy día se llama San Salvador. Esa isla queda relativamente cerca de nuestras tierras, pero Colón creyó que pertenecía a la India. Por eso a los habitantes de estas tierras los llamó "indios". Cristóbal Colón murió sin comprender su error. La gente en España, al darse cuenta de esa equivocación, se preguntaba: ¿qué habrá al otro lado de las tierras de América? ¿Estará ahí el abismo del fin del mundo?

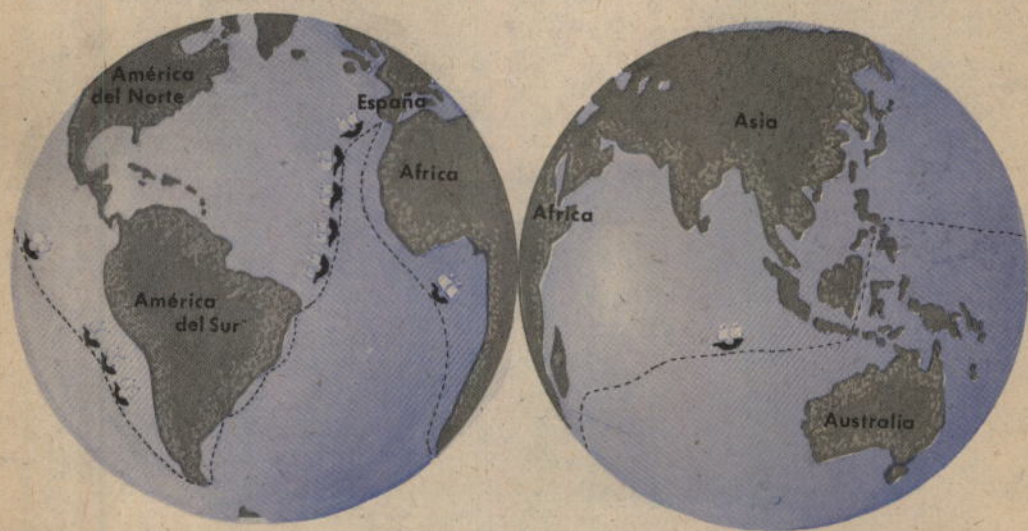
Más o menos 30 años después, otro marinero llamado Fernando

de Magallanes, aclaró definitivamente el misterio. Salió de España en setiembre de 1519 con 5 barcos y 265 hombres. Cuando topó con las tierras de América, siguió hacia el Sur hasta darles la vuelta. Así llegó hasta el mar Pacífico. Siguió siempre rumbo al Oeste. Cuando topaba con tierra, le daba la vuelta por el Sur y luego enderezada el rumbo.

Magallanes y la mayoría de sus marineros murieron en el viaje. Sin embargo, al cabo de casi 3 años volvió a España uno de los barcos con 18 hombres. Eran los únicos que sobrevivieron. Venían del Este y habían demostrado que la Tierra es redonda como una bola.

Entonces la gente comenzó a preguntar: ¿Cómo es posible que en las naciones que quedan debajo de la bola la gente no se desprenda y caiga en el espacio? Con el tiempo se llegó a comprender que en el espacio infinito no hay arriba ni abajo. La tierra está rodeada por todo lado por el cielo estrellado. Siempre la Tierra es abajo y siempre el cielo es arriba. La Tierra, la Luna, el Sol y todos los astros, tienen una fuerza misteriosa que jala. Entre más grande es el astro, más grande es la fuerza. Por ese motivo nadie se puede caer de la Tierra.

Viaje de Magallanes.





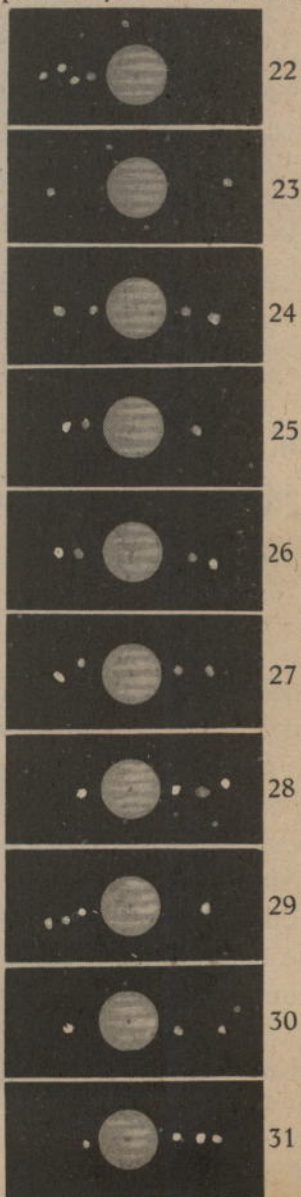
Hace como 375 años, en el año 1604, un señor holandés logró hacer el primer lente de aumento. Con este lente, el italiano Galileo fabricó un telescopio y pudo ver que el planeta Júpiter también flota libre en el espacio.

Galileo observó el planeta Júpiter a través del telescopio y vio que alrededor del planeta había cuatro astros pequeños que no se veían a simple vista. La noche siguiente vio que habían cambiado de lugar y sólo se veían tres. Entonces comprendió que uno estaba detrás del planeta. Se quedó observando y lo vio salir de nuevo por el otro lado. De esta manera Galileo demostró que los astros no están pegados del cielo sino que flotan y se mueven libres en el inmenso espacio. Pero los enemigos de Galileo lo acusaron ante los jueces. Pedían que lo quemaran vivo pues según ellos estaba ofendiendo a Dios. Si encima de la Tierra sólo había espacio, entonces no había cielo ni existía Dios.

Otras personas entendieron las cosas mejor: un científico alemán llamado Kepler, poco a poco llegó a comprender cómo se mueven la Tierra y los otros planetas alrededor del Sol y cuánto tarda cada uno en su recorrido. Al final de uno de los libros que escribió, puso estas palabras:

“Te doy las gracias Dios mío, Creador de todo. Lo poco que he comprendido de las maravillas de tu Creación lo he tratado de manifestar en este libro”.

Con unos simples lentes de larga vista cualquiera de nosotros puede ver lo que vio Galileo: las cuatro lunas de Júpiter cambian su posición cada noche. Los astrónomos han calculado exactamente la velocidad y el rumbo de cada una. En el dibujo se indica la posición que tendrán en los días que van del 22 al 31 de diciembre del año 1978.





Poco a poco se ha logrado construir lentes telescopios cada vez más grandes. A través de estos telescopios se han podido fotografiar miles de astros que antes no se conocían.

Mirando el cielo a través de un telescopio pequeño se da una cuenta de que existen muchos miles de astros que a simple vista no se pueden ver. A simple vista se pueden ver más o menos 3 mil estrellas en una noche. Pero los astrónomos han construido observatorios especiales en grandes cerros, lejos de la claridad de las ciudades. En esos observatorios instalan los lentes telescopios. Uno de estos lentes mide 5 metros de un lado a otro. A través de él se pueden apreciar por ahí de 500 mil estrellas. Sin embargo, en las fotografías que se toman a través de esos mismos lentes, aparecen aún más astros; pues la cámara puede captar mejor la tenue luz de las estrellas lejanas.

Todos conocemos la constelación de las Siete Cabritas. A simple vista en realidad vemos sólo 6 estrellas. Si las contemplamos a través de un telescopio pequeño, veremos más de 100. Pero en una fotografía

tomada a través del telescopio más grande, se pueden contar en ese lugar 3 mil 259 estrellas. Esto lo representa la tapa de atrás de este libro.

Casi todas las noches los astrónomos toman fotografías de alguna parte del cielo. Cuando luego comparan las fotografías más nuevas con las anteriores, descubren a menudo un astro nuevo, muy pequeño. Entonces lo estudian todas las noches. Puede ser que aumente poco a poco de tamaño y sea un cometa que se está acercando a nuestro Sol.

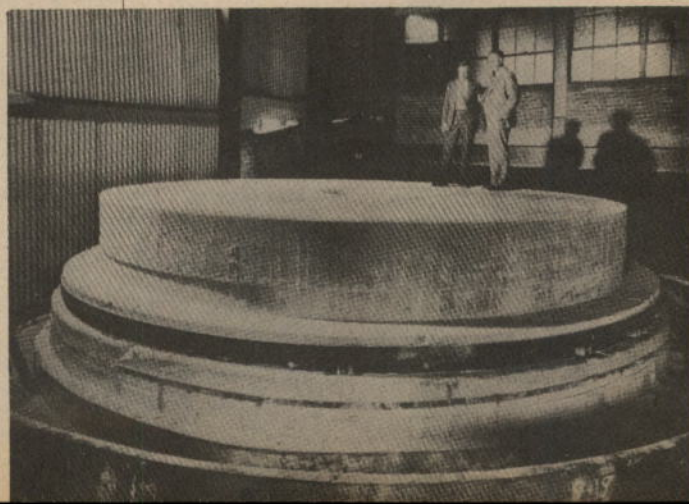
Pero a veces el pequeño astro no es un cometa sino una estrella nueva, como la llaman los astrónomos. Es señal entonces de que en ese lugar del inmenso Universo ha explotado un astro.

Los científicos creen que el principio del Universo fue quizás una explosión. Calculan que hace más o menos 20 mil millones de años sucedió una gran explosión en el espacio. Algo, como un centro misterioso explotó. Al explotar lanzó millones y millones de partículas y gases en todas las direcciones del Universo que entonces estaba vacío. Luego esos gases se fueron convirtiendo en estrellas. A esta explosión la llaman "explosión originaria".

Tal vez Moisés quiso dar a entender eso cuando hace 3 mil años escribió las primeras palabras de la Biblia.

"En el principio creó Dios los Cielos y la Tierra. Todo estaba desierto, vacío y oscuro. Tinieblas cubrían el abismo y el espíritu de Dios aleteaba sobre las aguas. Entonces Dios dijo: Hágase la luz y hubo luz."

Hoy día hay telescopios con lentes que miden más de 5 metros de lado a lado. Los señores de la fotografía están parados sobre uno de estos lentes.



En el año 1961 un astronauta ruso logró salir de la capa de aire que rodea la Tierra y logró dar varias vueltas alrededor de nuestro planeta. En el año 1969 tres astronautas de los Estados Unidos llegaron hasta la Luna.

La Tierra, y todos los astros, tienen una fuerza maravillosa que jala. Entre más grande sea el astro, más grande es la fuerza. Por eso es tan difícil levantarse de un salto. Necesitamos mucha fuerza para levantarnos siquiera un metro.

La fuerza de la Tierra es parecida a la de un imán. Un imán sostiene clavos y alfileres, ya los ponga uno por encima o por debajo. Pero si los clavos se encuentran lejos, el imán no los puede jalar. Tampoco la Tierra puede jalar algo que se encuentre muy lejos. Para que una nave pueda vencer la fuerza de la Tierra y alejarse de ella, tiene que tener motores muy potentes y usar combustibles muy eficientes. Para lanzar una nave al espacio, se necesitan varios cohetes. Todos juntos forman una torre mucho más alta que la torre de una iglesia. En la punta de esos cohetes está la "cápsula", que es como un aposento en el que viajan los astronautas.

Cuando se prende el primer cohete, toda la torre se comienza a levantar. A cierta altura se suelta el primer cohete; se prende el segundo y la nave coge más velocidad. Al cabo de once minutos ha alcanzado una altura de 300 o más kilómetros. Ya a esa altura la fuerza de la Tierra no la jala con tanta fuerza como para hacerla caer. Entonces la cápsula bota los cohetes quemados y sigue sola por el espacio. A esa altura no hay aire que la pueda frenar. Por eso sigue con la misma velocidad que le dieron los cohetes.



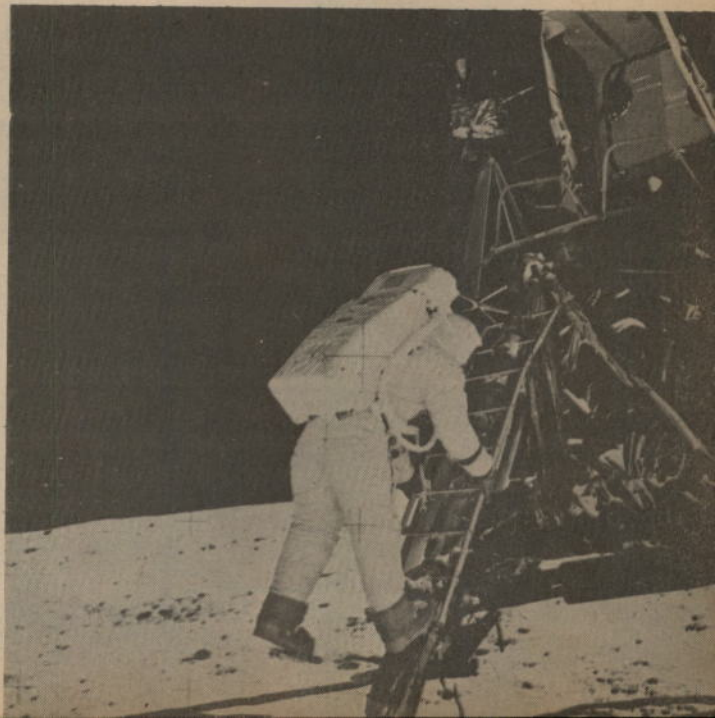
En julio del año 1969, se hizo el primer viaje a la Luna. El aposento en que viajaron los astronautas, tenía una altura de 3 metros por 4 de ancho. Debajo de ese aposento estaba la bodega con oxígeno para respirar. También llevaban agua y otras provisiones. Más abajo estaban unos cohetes relativamente pequeños. Los astronautas podían enderezar el rumbo de la nave por medio de esos cohetes.

Setenta y seis horas después de haber partido de la Tierra, ya se encontraban cerca de la Luna y comenzaron a frenar la nave. Dos de los hombres se montaron en una nave más pequeña que llevaban y se dirigieron hacia el suelo de la Luna. Mientras tanto, el tercer astronauta siguió girando alrededor del astro, en la nave grande.

En la Luna instalaron aparatos para medir el calor, los temblores y muchas cosas más.

Contaron los astronautas que la Luna es un lugar triste y desolado. Uno de ellos dijo estas palabras: "No volveré al espacio y no me gustaría que mis hijos fueran nunca allá". Dijeron que los consolaba ver a lo lejos nuestra Tierra. La veían como una gran bola, con una mitad oscura, sumida en la noche y la otra bañada por el Sol.

Después de este primer viaje, se han hecho 5 más. Hasta el día de hoy, o sea hasta el año 1977, doce personas han puesto sus pies sobre el suelo de la Luna.



El primer hombre que puso sus pies sobre el suelo de la luna lo hizo con cierto respeto. Esta fotografía fue tomada por su compañero.

Además de las naves en que viajaron los astronautas hasta la Luna, existen pequeñas sondas en las que sólo va gran cantidad de instrumentos. Estas sondas las pueden enviar a los planetas más lejanos.

Es difícil comprender cómo llegaron los astronautas hasta la Luna. Pero es más difícil aún comprender cómo pueden los científicos enviar una pequeña nave sin gente que la maneje, hasta uno de los planetas lejanos. Esas naves pequeñas que van solas hasta los planetas y que "aterrizan" allá suavemente, se llaman sondas.

Para despegar rumbo al espacio, la sonda recibe el impulso de varios cohetes. Estos cohetes logran impulsar la sonda más allá de donde llega la atracción de la Tierra. Después la sonda sigue su camino a través del espacio. Sin embargo, desde la Tierra le pueden cambiar la dirección: la sonda lleva unos pequeños cohetes colocados a su alrededor. Desde una emisora que está en la Tierra, pueden mandar señales de radio a esos cohetes, así como una radioemisora común envía sus señales hasta los radios de nuestras casas. Esas señales hacen que el cohete se prenda. Si quieren que la sonda vire a la derecha, hacen que se prenda un cohete colocado a la izquierda de la sonda.

El planeta Marte está mucho más lejos de la Tierra que la Luna. Una sonda tarda 76 horas para llegar hasta la Luna. En cambio para llegar hasta Marte tarda once meses. Marte es mucho más grande que la Luna, pero por estar tan lejos de la Tierra, parece apenas un punto en el cielo.

Para hacer una sonda, se necesita el trabajo conjunto de muchos científicos y mecánicos. Lleva una gran cantidad de instrumentos muy finos. También lleva una especie de radioemisora y pequeñas cámaras de televisión.

En la fotografía se puede ver una de las sondas más grandes que enviaron desde los Estados Unidos hasta el planeta Marte. Tiene tres patas, pero se le ven sólo dos. A la izquierda tiene un brazo que se ve más oscuro. Sólo este brazo tiene un largo de 3 metros.

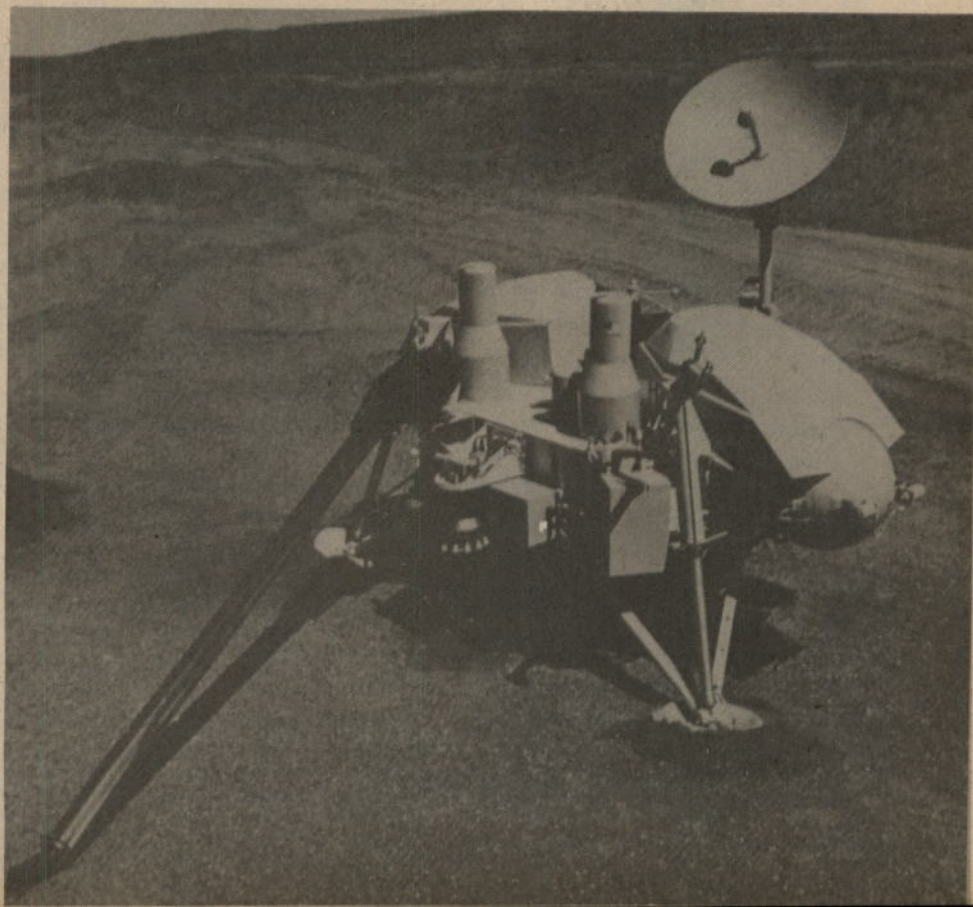
Los ojos mágicos de una cámara de televisión están arriba, a la izquierda, en las torrecitas redondas de color más claro.

Después de que la sonda "aterrizó" en Marte, el brazo sacó mues-

tras del suelo y las echó en varios aparatos que lleva la sonda. Esos aparatos son como un laboratorio. Una cámara de televisión estaba dirigida hacia ese laboratorio. Así los científicos podían ver desde la Tierra lo que sucedía en el laboratorio. De esta manera pudieron analizar la arena y las piedras del planeta desde millones de kilómetros de distancia.

Las imágenes que mandaban las cámaras de televisión, tardaban 20 minutos en llegar hasta la Tierra, por la distancia inmensa que tenían que atravesar.

En la Tierra, setecientos científicos contemplaron y analizaron esas imágenes y noticias. Unos trabajaban de noche y otros de día. Pero todo el tiempo había muchos contemplando las pantallas, para que ni la menor cosa les fuera a pasar desapercibida. En este libro publicamos algunas fotografías que han mandado las cámaras de televisión desde los planetas.



Los telescopios más grandes y potentes sólo alcanzan hasta cierta distancia. Después de esa distancia ya no se puede ver ni fotografiar nada. Por eso, hace algunos años, los científicos inventaron otros instrumentos para indagar en las remotidades del universo. Esos instrumentos son como antenas de radio muy grandes y se llaman radiotelescopios.

El dibujo enseña el radiotelescopio móvil más grande del mundo. Está en Alemania, en un bosque solitario cerca de la ciudad de Bonn. La antena es como una gran concha que mide 100 metros de lado a lado. Está llena de finos alambres eléctricos. Por medio de grandes motores, se puede mover esta antena hacia todos lados y dirigirla hacia un punto en el Universo.

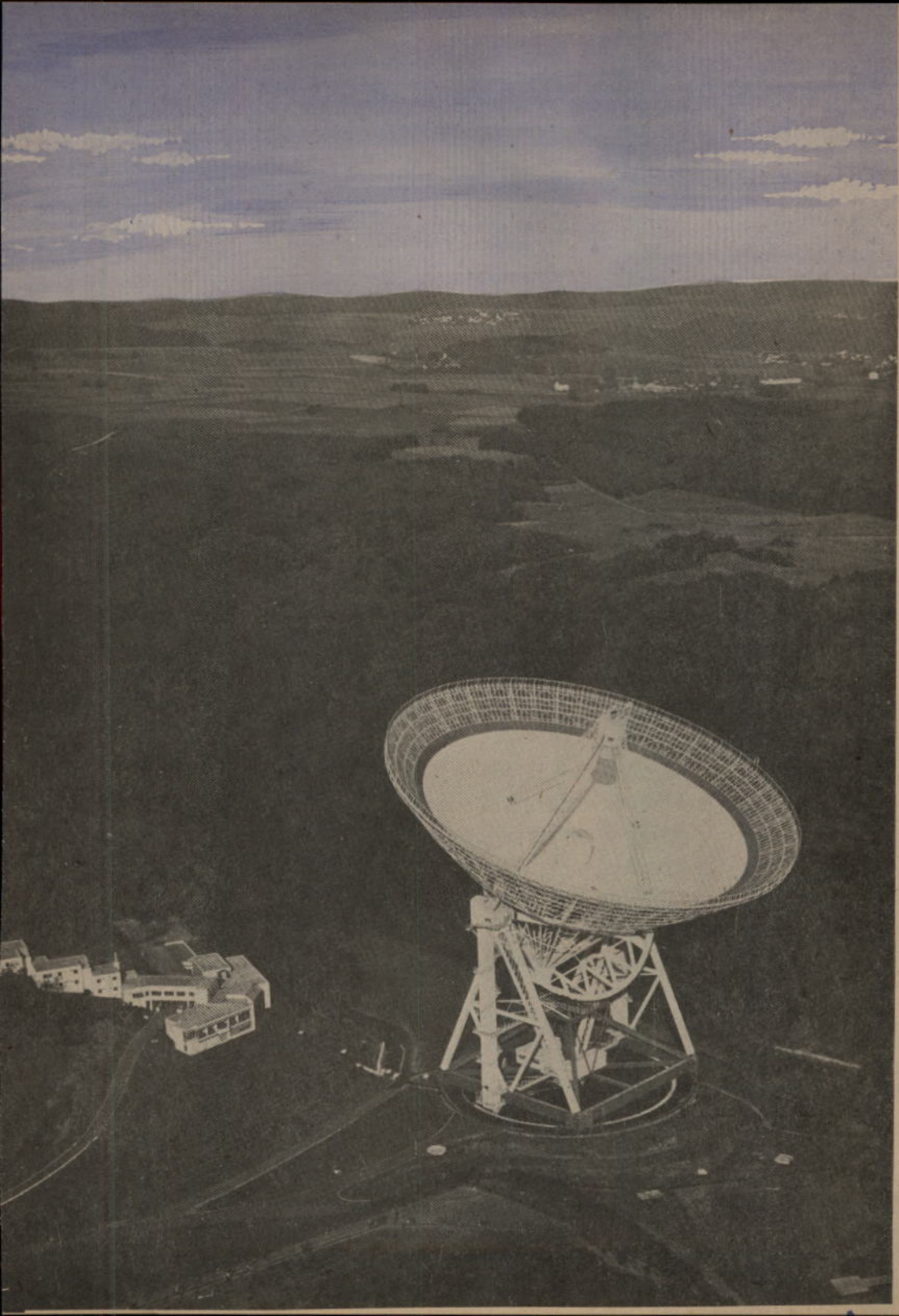
Los científicos la dirigieron hacia una parte del cielo que se ve completamente oscura y en donde no se ve nada con los telescopios. Pero la antena comenzó a sonar indicando rayos eléctricos. Por lo tanto sí hay astros en esa parte oscura.

Los científicos creen que tal vez esas ondas eléctricas no vienen de estrellas solitarias, sino de inmensos grupos de miles de astros. Ellos los llaman "cuasares" y dicen que son lo más misterioso que han podido descubrir.

Para que la electricidad de esos astros lejanísimos llegara hasta la Tierra, tuvieron que pasar millones de años. La electricidad corre con la misma velocidad que la luz, y la luz es lo más rápido que existe. En un solo segundo le puede dar casi ocho vueltas a la Tierra; pues en un segundo recorre 300 mil kilómetros. Pero algunos cuasares están tan lejos que su luz tarda 10 mil millones de años en llegar a la Tierra. Por eso se dice que están a 10 mil millones de años luz de distancia.

Algunos científicos pensaron que ahora sí habían descubierto lo último del Universo. Pero al seguir estudiando, llegaron a comprender algo maravilloso: estos cuasares se mueven. Se alejan con una velocidad incomprensible. Van hacia la inmensidad interminable que ningún ser humano puede comprender.

Por más que los científicos inventen nuevos instrumentos y descubran otros astros desconocidos, jamás alcanzarán el fin del Universo. Pues el Universo es como la eternidad, que no tiene principio ni tiene fin.



Trataremos de explicar algo de lo mucho que se ha descubierto con la ayuda de los telescopios, radiotelescopios, viajes de los astronautas y sondas.

En este dibujo tratamos de enseñar el gran conjunto de astros al que pertenece también nuestro Sol con sus hijos: la Tierra, la Luna y los astros hermanos de la Tierra que se llaman planetas. El gran conjunto de astros se llama Vía Láctea.

Si una persona pudiera volar a las lejanías del Universo, vería ese gran conjunto tal como lo dibujamos. Lo vería como un disco. En el centro, las estrellas están muy cerca una de la otra. En la orilla están mucho más separadas. Se ha calculado que en nuestra Vía Láctea hay unos 100 mil millones de estrellas. Nuestro Sol está en una orilla del disco, más o menos ahí donde lo indica la flecha. Muy cerca de él está nuestra Tierra.

Todas las estrellas que podemos ver a simple vista, pertenecen a esa Vía Láctea. Algunas están tan lejos de la Tierra, que las vemos sólo en noches muy claras y sin luna. Se ven como formando una cinta de neblina rala que cruza el cielo de Norte a Sur. Algunas personas la conocen con el nombre de Camino de Santiago.

Como la Tierra siempre gira alrededor del Sol y tarda un año completo para recorrer ese camino, no siempre podemos ver esa cinta de estrellas en la misma posición. Del 15 de marzo al 15 de abril la podemos ver a las 6 y media de la noche, cruzando el firmamento de Norte a Sur. Igual la vemos del 15 de noviembre al 15 de diciembre, a las 4 y media de la mañana.

Del 15 de diciembre al 15 de enero la podemos ver a las 6 y media de la noche, un poco al Norte, pero cruzando el cielo de Este a Oeste. En esa misma posición la vemos del primero de agosto al primero de setiembre, a las 4 y media de la mañana.



Vía Láctea.

En una noche clara y sin luna, también podemos ver otra Vía Láctea muy lejana de la nuestra. Se ve como una mancha blancuzca. Este otro gran conjunto de astros se llama Neblina de Andrómeda. En la página 61 se indica con una X en dónde se puede ver. La luz de la Neblina de Andrómeda tarda en llegar hasta nuestra Tierra, 2 millones de años. La luz del Sol en cambio tarda solo 8 minutos en llegar a la Tierra. Y el Sol está a una distancia de 150 millones de kilómetros.

Los astrónomos han descubierto más o menos 500 millones de grandes conjuntos de astros parecidos a nuestra Vía Láctea. Estos grupos o conjuntos de astros se llaman galaxias. La mayoría de las galaxias tienen la forma de un disco y giran como inmensas ruedas en movimiento. Pero como son tan inmensas, tardan millones de años para dar una sola vuelta. Se ha calculado que para que el Sol y nuestra Tierra vuelvan a estar en el mismo lugar en donde se encuentran hoy, tendrán que pasar 234 millones de años.

BETELGEUSE



TIERRA

Ningún astro es igual a otro. A simple vista podemos ver que tienen diferente tamaño, color y claridad. Pero sólo con los nuevos instrumentos se ha podido estudiar el desarrollo, la materia y los movimientos de algunos astros.

El Sol es para nosotros la estrella más importante. Es como un padre para la Tierra y para los demás planetas. Alrededor del Sol, giran la Tierra y los otros 8 planetas que de él reciben la luz y el calor.

Los astrónomos creen que muchas otras estrellas también tienen planetas; algunos de esos planetas también tendrán lunas que giran alrededor de ellos. Pero esos otros planetas y lunas no se pueden ver por el tamaño que tienen y por la distancia a que se encuentran. La estrella más cercana está a 4 años luz. A esa distancia, un planeta del tamaño de nuestra Tierra, ya no se puede ver con los telescopios.

El pueblo babilonio, que vivió hace 4 mil años, le puso nombre a muchos astros. Como era imposible nombrarlos a todos, le pusieron nombre a los grupos de estrellas. Cada grupo forma una constelación. Las estrellas más importantes de una constelación, tienen además un nombre propio. Por ejemplo, en la constelación Tauro existe el grupo de estrellas conocidas como Siete Cabritas o Pléyades. En este libro las

enseñamos en la página 14; también en la página 51 y en la tapa de atrás.

Entre los 100 mil millones de estrellas que componen nuestra Vía Láctea, hay muchas que son más grandes que nuestro Sol. Una de las estrellas o soles más grandes, se encuentra en la constelación llamada Orión. Se llama Betelgeuse. Betelgeuse mide de su orilla a su centro 487 millones de kilómetros. El tamaño de ese astro es tan grande, que casi nadie se lo puede imaginar. Pero vamos a poner unas comparaciones: si la Tierra fuera del tamaño de la cabeza de un alfiler, Betelgeuse vendría a ser una bola de 80 metros de alto. Un avión Jumbo Jet tardaría unas 40 horas para darle la vuelta en redondo a nuestra Tierra. Pero para darle la vuelta completa a la estrella Betelgeuse, tardaría 350 años.

Los astros se distinguen también por el color. Por ejemplo, Betelgeuse tiene un color rojizo. En cambio la estrella Rigel, que también se encuentra en la constelación Orión, tiene una luz muy blanca. Se puede decir que entre más blanca sea una estrella más caliente es. Mientras más rojizo sea su color, menos calor tiene. Se calcula que Betelgeuse sólo tiene 3 mil 200 grados de calor. En cambio Rigel tiene más de 18 mil grados. A Betelgeuse y a Rigel las puede encontrar en el dibujo de la página 51.

Nuestro Sol no es un astro muy caliente pues en su superficie tiene 5 mil 700 grados.

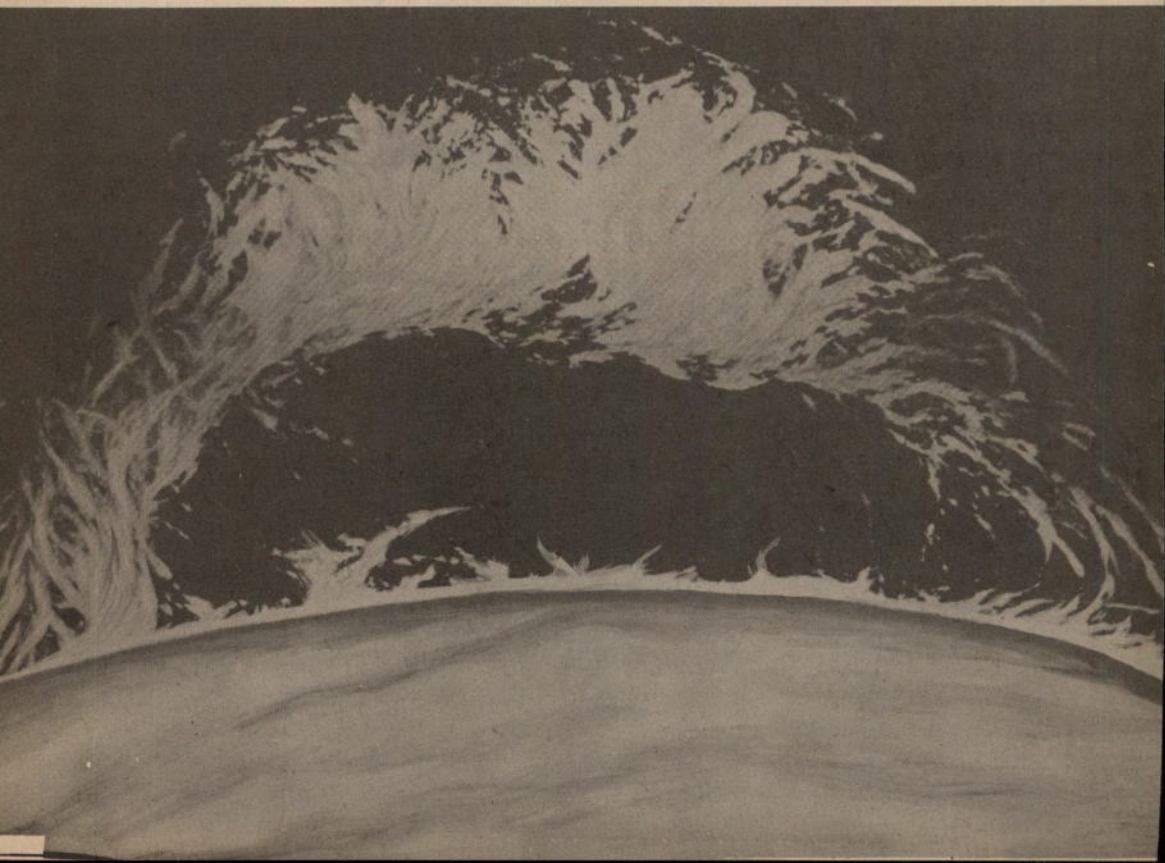
Existen algunos astros que a veces se ven más claros y a veces más oscuros. El más conocido es Algol. Algol quiere decir "diablo" en idioma árabe. En el mapa número 6 está marcado con el número 13. Algol se mantiene muy claro durante 2 días y 20 horas. Luego se oscurece durante 10 horas. Después se vuelve a aclarar. Lo que sucede es que Algol no es una sola estrella. En realidad son dos que giran una alrededor de la otra. Una es más clara y la otra más oscura. Cuando la más oscura pasa por enfrente, tapa a la clara. Esto mismo es lo que sucede con la mayoría de los astros que cambian de claridad.

En el cielo también se pueden ver unas manchas claras que no son estrellas. Son inmensas nubes de gas, iluminadas por los astros cercanos. La "gran neblina de Orión" es una de ellas. A veces se puede ver a simple vista. En el dibujo de la página 51 marcamos con el número 4 el lugar donde se ve.

Se puede decir que el Sol es una estrella o que las estrellas son soles. El Sol es una de las estrellas más pequeñas del firmamento. Sin embargo es la más importante para nosotros, pues nos da luz y calor; nos da la vida.

Entre la Tierra y el Sol hay una distancia aproximada de 150 millones de kilómetros. Un avión Jumbo Jet que pudiera volar día y noche sin parar, tardaría más de 17 años para llegar al Sol. Esa distancia es la que permite la vida sobre la Tierra. Si estuviéramos más cerca del Sol, el calor sería intenso. Y si nos encontráramos más alejados, el frío sería excesivo.

Explosiones en el Sol.



A simple vista el Sol parece relativamente pequeño, pero en realidad es mucho más grande que nuestra Tierra. Si la Tierra fuera del tamaño de una arveja, el Sol sería como una bola de una vara de alto. El calor del Sol se produce por explosiones constantes, inmensas, más fuertes que las de muchas bombas atómicas juntas. Los científicos han calculado que en el centro del Sol el calor es de 15 millones de grados.



En la superficie del Sol se pueden ver una manchas oscuras. Observando estas manchas, los científicos comprendieron que el Sol da vueltas sobre sí mismo, pues se ven aparecer por un lado y más o menos al cabo de 12 días se esconden por el otro. Se cree que estas manchas son partes un poco más frías. Se ha comprobado que aproximadamente cada 11 años la cantidad de manchas oscuras y también las explosiones aumentan. Generalmente en esos años se afecta el clima aquí en la Tierra. A veces las explosiones en el Sol llegan a ser tan fuertes que trastornan las brújulas, de manera que no marcan el Norte. Esto sucedió en el año 1959.

Las explosiones del Sol se pueden observar muy bien durante un eclipse; entonces la Luna cubre durante varios minutos la cara del Sol y permite observar las explosiones que se levantan como inmensas llamaradas por encima de la sombra que hace la Luna.

Los próximos años de manchas solares serán el año 1981 y el año 1992.

En los países que están muy al Norte y muy al Sur de la Tierra el Sol no calienta durante varios meses. En esas tierras saben apreciar la importancia de nuestro astro padre.

6 DE LA MAÑANA.



12 MEDIODIA.



6 DE LA TARDE.



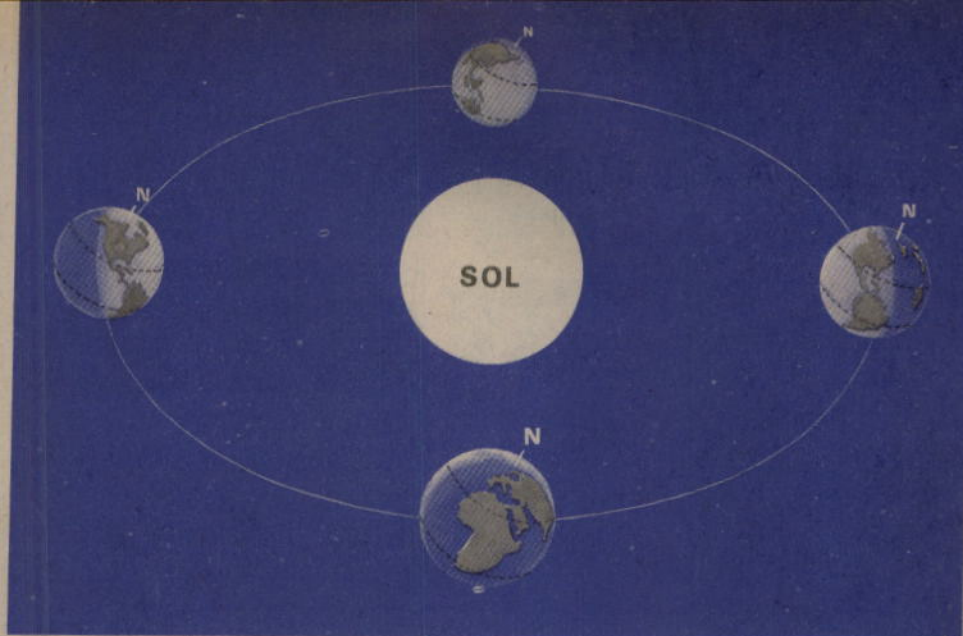
12 MEDIANOCHE.



La Tierra está rodeada de una capa de aire que gira con ella. Esa capa nos defiende de los calores excesivos y no deja que las noches se enfrien completamente.

La Tierra tarda 24 horas para dar una vuelta completa sobre ella misma. Por eso se producen el día y la noche. En los dibujos, nuestras tierras de Centroamérica están pintadas de blanco. En el dibujo 1, son las 6 de la mañana en Centroamérica y comenzamos a ver el Sol. En el dibujo 2, ya son las 12 del día en Centroamérica. En el dibujo 3, Centroamérica entra de nuevo en la oscuridad. En el 4, se ve Centroamérica a la media noche.

SOL



También el clima depende del movimiento de la Tierra. Además de girar sobre ella misma, la Tierra siempre gira alrededor del Sol y tarda un año para dar la vuelta completa. El punto que queda más al Norte de la Tierra, se llama Polo Norte. El que queda más al Sur, se llama Polo Sur.

De octubre a marzo la Tierra recorre su camino con el Polo Sur un poco vuelto hacia el Sol. Durante esos seis meses la luz del Sol es débil en el Polo Norte. Las noches son largas y los días cortos y pálidos. A finales de diciembre, el Sol no ilumina durante las veinticuatro horas del día. Mientras tanto, en el Polo Sur, día con día las noches van siendo más cortas y los días más largos. En diciembre el Sol ilumina las veinticuatro horas del día en el Polo Sur. De abril en adelante la Tierra sigue su camino con el Polo Norte un poco vuelto hacia el Sol. Entonces el Polo Sur se va sumiendo en la oscuridad y el Polo Norte recibe los rayos del Sol. El día más largo en el Polo Norte es el 22 de junio.

Nuestras tierras de Centroamérica quedan muy lejos de los polos. Pero estamos un poco más cerca del Polo Norte. Por eso sentimos que en diciembre y enero los días son un poco más fríos. En México, que está más al Norte que Centroamérica, el frío en esos meses se siente aún más. En nuestras tierras, igual que en el Polo Norte, el día más largo del año es el 22 de junio. El más corto es el 22 de diciembre.

La Luna es nuestro astro más cercano. Desde que los astronautas volaron alrededor de la Luna y luego caminaron por su suelo, sabemos mucho sobre este astro.



El lado de la Luna que siempre vemos. El punto azul indica en donde aterrizaron los primeros astronautas.



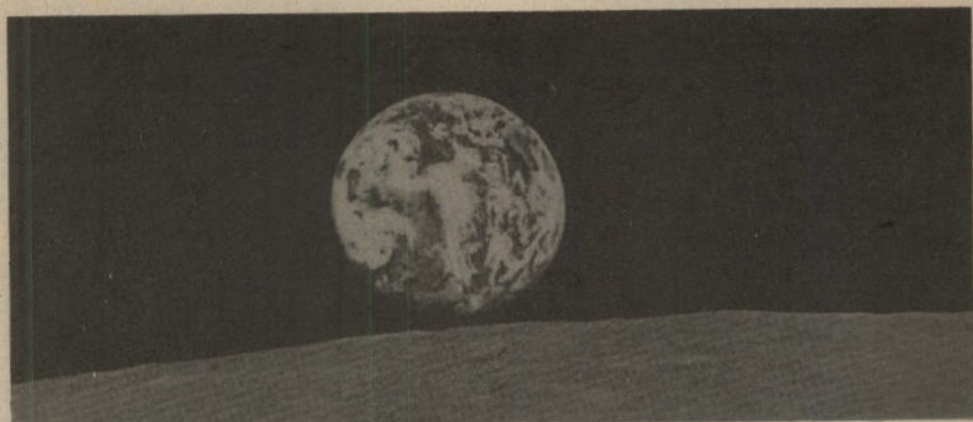
Este es el lado de atrás. Se conoce por las fotografías que tomaron los astronautas.

La Luna siempre tiene el mismo lado vuelto hacia la Tierra. Pero los astronautas volaron a su alrededor y tomaron fotografías del lado que siempre ha estado oculto para nosotros. En ese lado oculto los llanos, que los científicos llaman "mares" no son tan grandes.

En la Luna no hay aire ni agua. En ella no pueden vivir ni animales ni plantas. Los astronautas contaron que sus cerros y llanuras son grises y tristes. Todo parece como cubierto con polvo de cemento. También contaron que desde la Luna vieron nuestra Tierra y que se veía preciosa. La vieron como una inmensa bola luminosa de varios colores, y en gran parte cubierta por nubes brillantes.

Nuestra Tierra gira muy rápidamente sobre ella misma. Por eso cada 24 horas volvemos a pasar frente al Sol. Cada 24 horas amanece de nuevo. La Luna en cambio, gira lentamente. Allá la oscuridad de una noche dura 14 días. Lo mismo dura la claridad de un día.

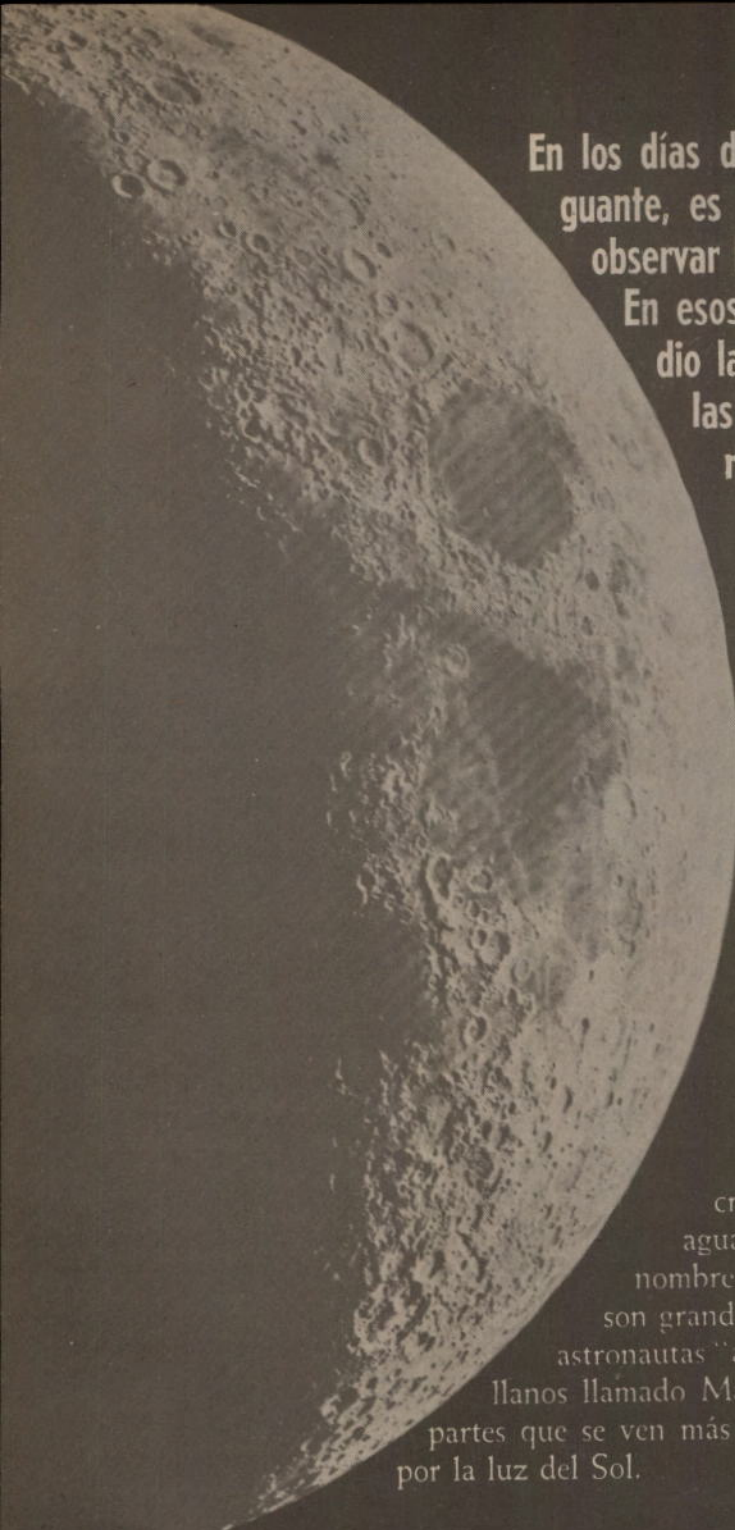
Aquí en la Tierra, el aire y la humedad nos sirven de "cobija". Pues nos defienden de los rayos directos del Sol y al mismo tiempo guardan mucho calor, aún durante las noches. En cambio en la Luna las noches son cien veces más frías que el hielo y el mediodía es más caliente que el agua hirviendo. Por eso los astronautas bajaron en un punto de la Luna donde estuviera poniéndose el Sol en esos días. En donde no estuviera ni tan caliente ni tan frío.



Esta fotografía también la tomaron los astronautas. En ese momento volaban a una altura de dos mil kilómetros sobre la Luna. Abajo se ve el suelo de la Luna. La Tierra se ve flotando libre en el espacio. Las manchas claras que se ven en la Tierra son nubes.

El aire que rodea nuestra Tierra no solo nos protege del sol, sino también de gran cantidad de piedras y rocas que viajan por el espacio. Muy raras veces una de estas piedras llega hasta la Tierra. La mayoría de ellas, cuando entran al aire se incendian con el roce y se queman de camino. Sólo las vemos como estrellas fugaces cruzando un instante por el cielo. En cambio en la Luna, las rocas caen sin que nada las ataje. Al caer, abren grandes huecos que parecen cráteres.

La influencia más fuerte de la Luna sobre La Tierra, la vemos junto al mar. Las aguas levantan su nivel al paso de la Luna porque el astro las jala. Así se forman las mareas. Pero también se ha visto que la Luna influye de cierta manera sobre las plantas, los animales y hasta las personas.



En los días de creciente o de menguante, es cuando mejor podemos observar la superficie de la Luna. En esos días el Sol da de medio lado sobre ella y se ven las sombras de sus cerros.

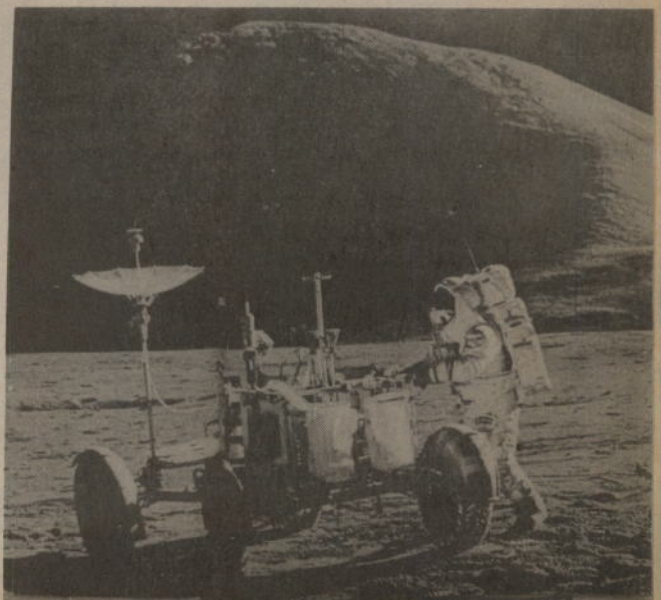
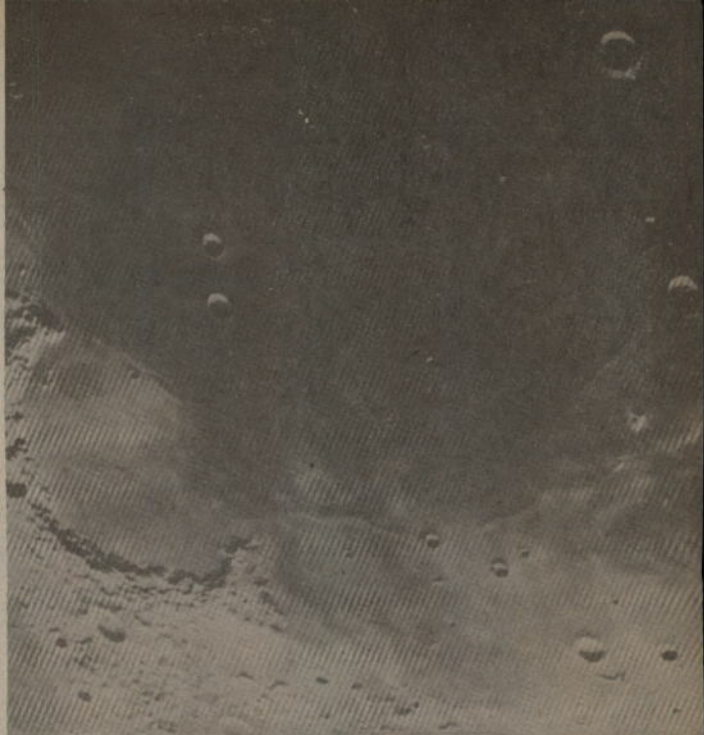
A simple vista, lo que más claramente se puede distinguir, son las grandes manchas oscuras. Antes, los científicos creían que esas manchas eran agua y por eso les pusieron el nombre de mares. Pero en realidad son grandes llanos de arena gris. Los astronautas "aterrizaron" en uno de estos llanos llamado Mar de la Tranquilidad. Las partes que se ven más claras, son cerros bañados por la luz del Sol.

En esta fotografía se puede ver muy bien uno de los "mares" de la Luna.

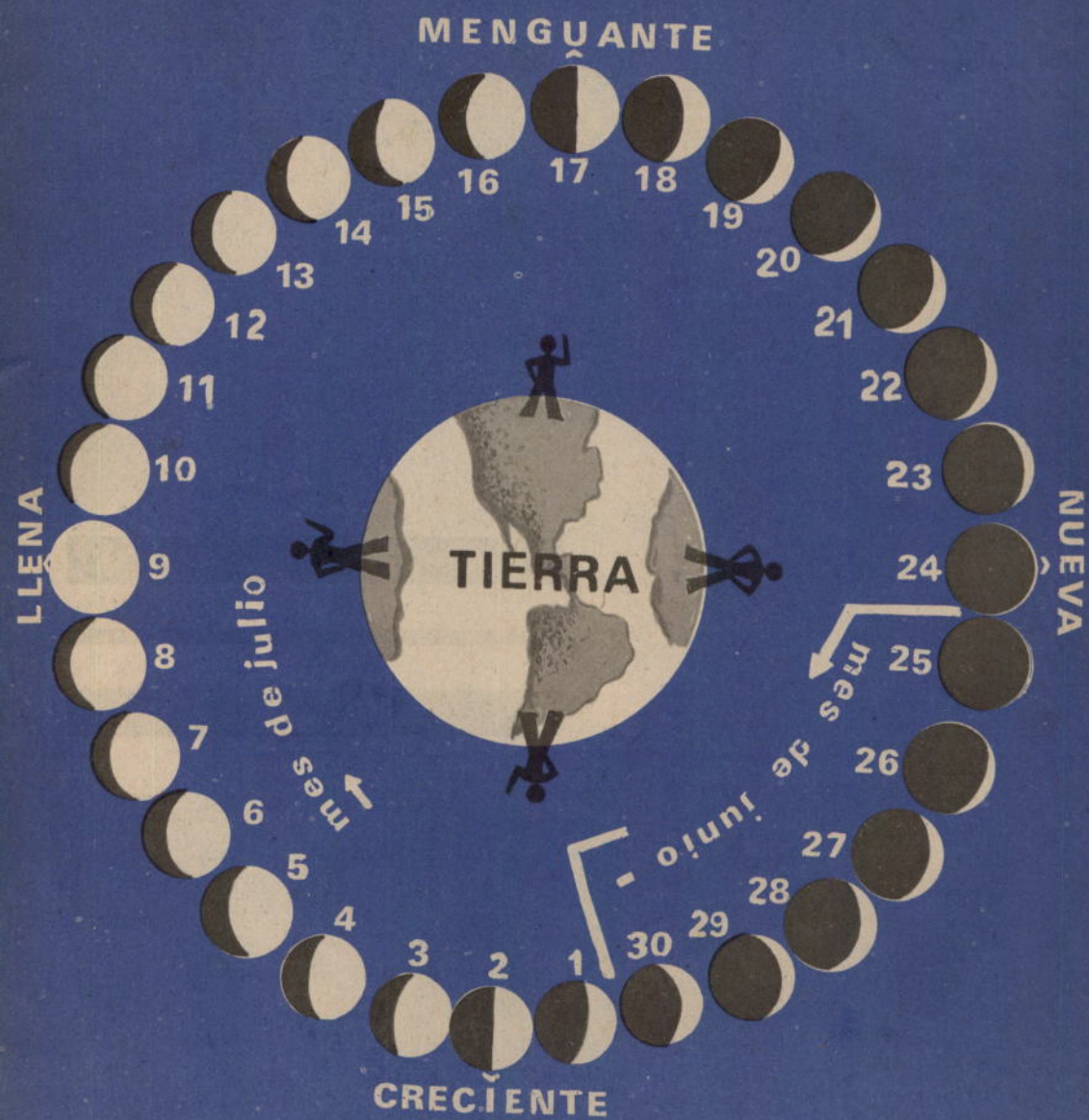
En las fotografías se puede distinguir muy bien lo que los científicos llaman cráteres. Alrededor de cada cráter hay como un anillo. Estos anillos en realidad son cerros o cordilleras. Algunos tienen más de 4 mil metros de altura. En el centro de algunos cráteres hay como un cerro. Se cree que muchos cráteres y otros huecos más pequeños se han formado al caer rocas que vienen del espacio.

En los primeros días de creciente, cuando la Luna se ve como una uña brillante, podemos ver a menudo el resto de la Luna como bañado por una luz muy suave. Esa luz suave viene de la Tierra. Pues aunque entonces en nuestras tierras es de noche, en otras partes es de día. La luz del día es tan fuerte que vuelve al cielo y pega en la Luna.

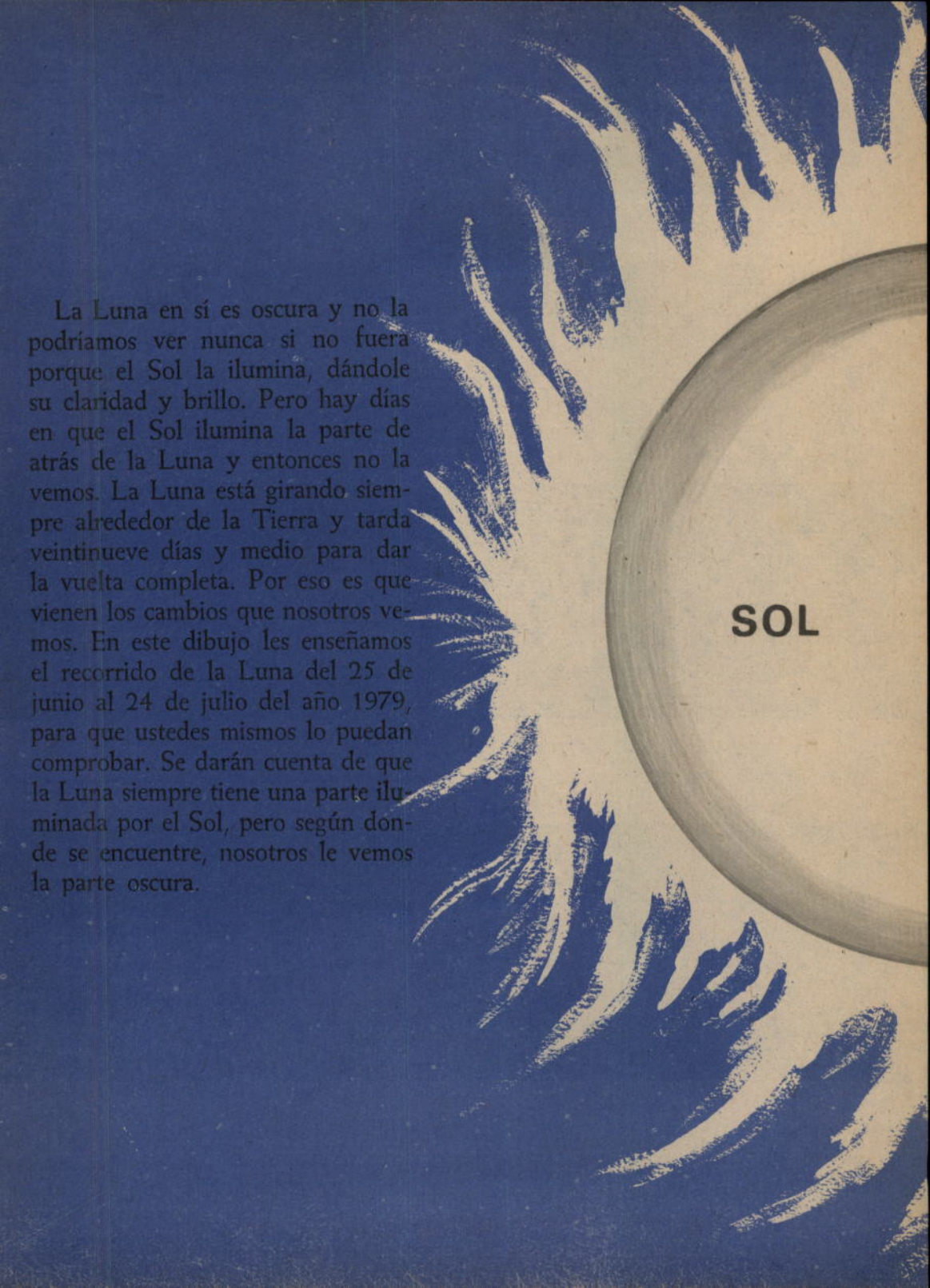
Un astronauta manejando su automóvil sobre el suelo de la Luna. Esta fotografía la tomó su compañero.



Las fases de la Luna se producen por el movimiento constante de este astro alrededor de la Tierra.



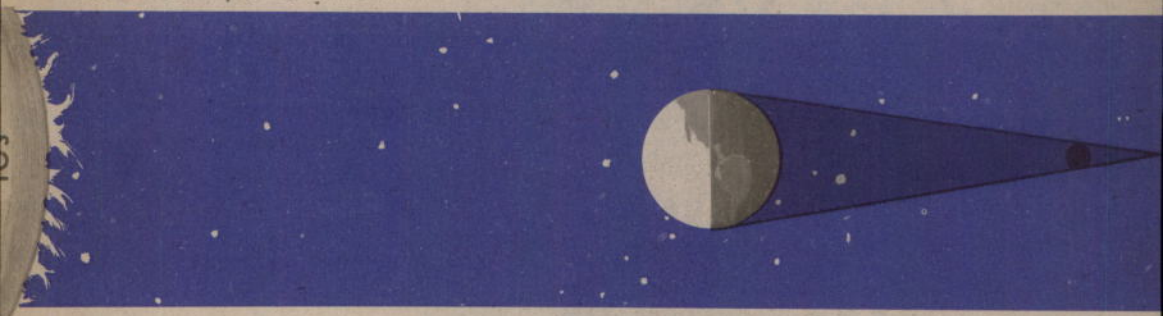
La Luna en sí es oscura y no la podríamos ver nunca si no fuera porque el Sol la ilumina, dándole su claridad y brillo. Pero hay días en que el Sol ilumina la parte de atrás de la Luna y entonces no la vemos. La Luna está girando siempre alrededor de la Tierra y tarda veintinueve días y medio para dar la vuelta completa. Por eso es que vienen los cambios que nosotros vemos. En este dibujo les enseñamos el recorrido de la Luna del 25 de junio al 24 de julio del año 1979, para que ustedes mismos lo puedan comprobar. Se darán cuenta de que la Luna siempre tiene una parte iluminada por el Sol, pero según donde se encuentre, nosotros le vemos la parte oscura.



SOL

En tiempos pasados la gente se ponía temerosa cuando de repente se oscurecían el Sol o la Luna. Hoy en día se sabe que un eclipse es algo natural. Los astrónomos pueden calcular en qué fecha y a qué hora sucederá un eclipse.

La Tierra y la Luna están siempre en constante movimiento. De vez en cuando, en un día de Luna llena, sucede que la Tierra pasa exactamente entre la Luna y el Sol, como quien dice al mismo nivel. Entonces la luz del Sol no puede llegar a la Luna y ésta se oscurece por un rato. Esto es lo que se llama un eclipse de Luna. El primer dibujo explica un eclipse total de Luna. Se ve cómo la Luna queda totalmente oscurecida por la Tierra.



Pero a veces la Luna no se mete completamente detrás de la Tierra. Entonces sucede un eclipse parcial de Luna, pues la Tierra tapa sólo una parte de la Luna. Eso se puede ver en el segundo dibujo.



Otras veces la Luna no pasa detrás de la Tierra sino que sólo pasa por una orilla de la sombra. Eso es lo que se llama un eclipse penumbral. Entonces la Luna se pone por un rato como de color de miel.

Los eclipses de Sol sólo suceden en los días de Luna nueva, que es cuando los tres astros se colocan como en línea. Entonces la Luna nos tapa por unos instantes al Sol. Un eclipse de Sol sólo se puede ver desde ciertos países. El siguiente se verá desde otros. Pues como la Luna es tan pequeña sólo le tapa a algunos países la luz del Sol. Esto se puede comprender al contemplar este dibujo:



A veces cuando sucede un eclipse total de Sol, la Luna se encuentra bastante lejos de la Tierra; entonces, como se encuentra lejos y es tan pequeña, no tapa completamente al Sol y queda un anillo luminoso. Eso se llama eclipse anular de Sol.

Cuando va a suceder un eclipse total de Sol, muchos científicos viajan al país desde donde se va a ver mejor. Pues durante el eclipse pueden observar la corona del Sol. La corona es como una corona de luz y fuego. Algunas de las llamas alcanzan alturas de muchos miles de kilómetros.

ESTOS SON LOS PRINCIPALES ECLIPSES QUE SE PODRAN VER EN CENTROAMERICA EN LOS PROXIMOS AÑOS.

12 de octubre de 1977: Eclipse parcial de Sol a las 2 y 15 de la tarde.

6 de setiembre de 1979: Eclipse total de Luna a las 5 de la mañana.

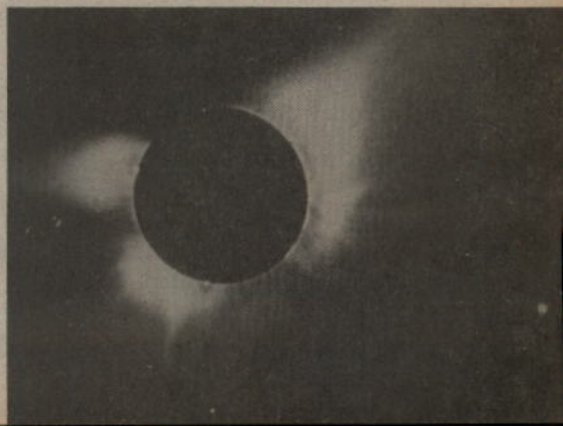
10 de agosto de 1980: Eclipse parcial de Sol a las 2 de la tarde.

30 de mayo de 1984: Eclipse anular de Sol.

11 de julio de 1991: Eclipse total de Sol.

26 de febrero de 1998: Eclipse total de Sol.

Esta fotografía fue tomada durante un eclipse total de Sol. A la derecha se ve el planeta Venus.

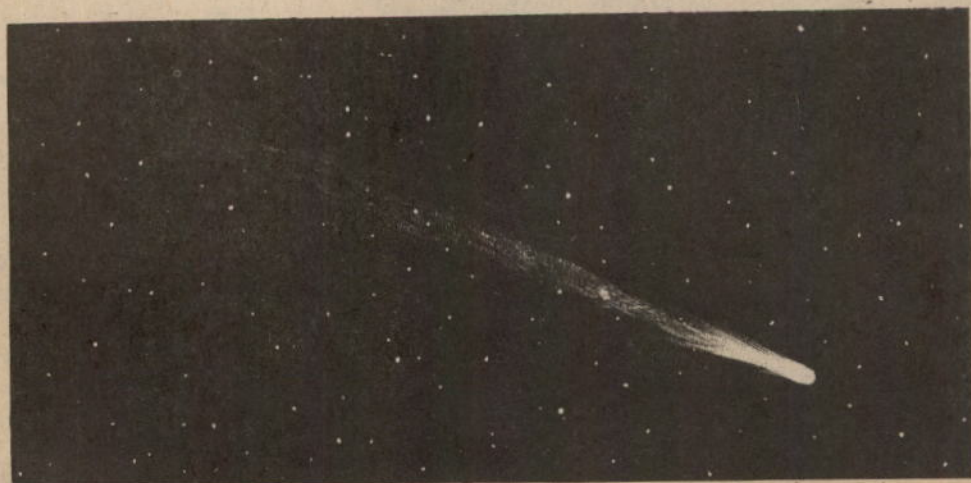


Durante los últimos 2 mil años se han observado a simple vista más o menos 700 cometas. Estos astros, con su luz tenue y quieta, han asustado a muchas personas.

Hoy día, la mayoría de las personas se alegra cuando puede observar uno de estos bellos viajeros. Con un telescopio se pueden ver, más o menos de 6 a 10 cometas al año.

Hay cometas que tienen una cabeza mucho más grande que nuestra Tierra. Pero no son un cuerpo duro como la Tierra. Tienen un centro rodeado por gases y por pedacitos muy pequeños de materia. Los cometas no tienen luz. Son cuerpos oscuros. La luz que nosotros le vemos, es la luz del Sol que pega en ellos. Por eso los vemos brillar. Cuando un cometa se acerca al Sol, se le comienza a formar su cola. Como el cometa es algo así como una nube, la fuerza de la luz del Sol empuja esta nube, que es muy liviana, formando así la cola. Por eso, cuando se acercan al Sol, los cometas pierden siempre parte de su cola. Pierden parte de sus gases, y siguen su camino ya un poco más pequeños. A los cometas que han pasado muchas veces cerca del Sol generalmente ya no se les ve la cola.

Gran cantidad de cometas siempre vuelven a aparecer después de cierto tiempo. Más o menos 40 cometas pequeños vuelven a aparecer antes de que pasen 10 años. Otros en cambio vienen de las remotas lejanías del espacio y se acercan a nuestro Sol. Se acercan tanto, que la fuerza del Sol los domina y los obliga a girar para siempre a su alrededor. Entonces llegan a tener también un camino fijo como



cualquiera de los planetas. Los astrónomos pueden calcular entonces ese camino y predecir cuándo volverá ese cometa a pasar cerca del Sol y cuándo lo podremos ver. Hay cometas que tardan mil años y más para volver.

El cometa más conocido es el cometa Halley. Desde hace 500 años se le ve pasar cada 76 años. Es muy grande y se ve a simple vista. La última vez pasó en el año 1910 y se espera que vuelva a pasar en el año 1986.

Las estrellas fugaces que vemos cruzar por el cielo, son en realidad piedras. Se llaman meteoritos. Muchos son tan pequeños como un grano de maíz. Cuando llegan al aire que rodea la Tierra, se incendian por el roce y se ven brillar. Muchos meteoritos son pedazos de algún cometa que se desintegró. Estos pedazos siguen el camino que llevaba el cometa. Muy conocida es la lluvia de estrellas llamada PERSEIDES. Esos meteoritos vienen de un cometa que apareció en el año 1862. Se les llama también lágrimas de San Lorenzo porque siempre aparecen por ahí del 10 de julio y se pueden ver hasta el 10 de agosto, que es el día de San Lorenzo.



En esta fotografía enseñamos un meteorito que fue encontrado en Africa. Lo llaman el meteorito Hoba. Pesa cerca de mil quinientos quintales. Una tercera parte del meteorito está enterrada en el suelo.



Alrededor de nuestro Sol giran 9 astros que se llaman planetas. Nuestra Tierra es uno de ellos. Los planetas son como hermanos de la Tierra y están mucho más cerca de ella que las estrellas.

Si hoy, a las 7 de la noche, vemos una estrella exactamente en medio cielo, podremos observar que al cabo de un mes, a las 7 de la noche la veremos un poco más al Oeste. Al cabo de dos meses estará aún más al Oeste. Pero de hoy en un año la volveremos a ver a las 7 de la noche ahí donde la vemos hoy. Lo que sucede es que la Tierra hace cada año un viaje alrededor del Sol. Por eso parece que las estrellas viajaran lentamente de Este a Oeste durante un año. Los planetas en cambio tienen sus propios caminos. Se mueven alrededor del Sol y por eso los vemos cambiar constantemente de lugar. Hay meses en que los planetas se encuentran tan cerca del Sol que no se pueden ver. En las páginas siguientes indicamos cuándo y dónde se podrán ver los cuatro planetas más grandes. El cálculo lo hemos hecho para los años que van de 1977 a 1980.

El dibujo enseña el tamaño de cada planeta en comparación con el del Sol. Todos los planetas son oscuros. Brillan porque reciben la luz del Sol. El planeta que gira más cerca del Sol, se llama Mercurio. El que está más lejos es Plutón. Mercurio es el planeta más pequeño y Júpiter el más grande. Nuestra Tierra es un planeta pequeño. El dibujo también indica cuántas lunas tiene cada planeta. Júpiter tiene 13 lunas. Con cualquier lente pequeño se pueden ver las 4 más grandes. Las otras 9 son tan pequeñas que sólo se pueden ver con un telescopio. Mercurio, Venus y Plutón no tienen lunas.

Entre Marte y Júpiter hay miles de astros muy pequeños que se llaman planetoides. Son como pedazos de roca que giran también alrededor del Sol. Se cree que los planetoides son los restos de un planeta que se deshizo.

Venus y Marte son los planetas que vemos mejor porque están más cerca de la Tierra. A Júpiter y Saturno también los vemos con claridad porque son muy grandes; son como diez veces más grandes que la Tierra.

Los astrónomos han enviado sondas a algunos planetas. Ya se han recibido muchas noticias de Venus, Marte y Júpiter. Se espera que una de estas sondas, que fue lanzada en el año 1973, se acerque a Saturno en el año 1979. Entonces tal vez recibamos datos también de ese planeta.

SOL

• Mercurio

● Venus

● La Tierra (1 LUNA)

● Marte (2 LUNAS)

PLANETOIDES.



Júpiter (13 LUNAS)



Saturno
(9 LUNAS)

Urano (5 LUNAS)

Neptuno (2 LUNAS)

Plutón ●

Gracias a las sondas que han aterrizado o se han acercado a algunos planetas, estos hermanos de la Tierra ya no son un misterio completo.



EL PLANETA MERCURIO es pequeño y se encuentra muy cerca del Sol. Por eso es difícil verlo. Mercurio no tiene nubes ni aire a su alrededor que lo protejan. Por eso los rayos del Sol lo calientan con toda su fuerza. En el día, o sea en el lado que tiene vuelto al Sol, el calor llega a 350 grados. Es como si aquí en la Tierra calentaran diez soles al mediodía. En cambio en la noche, el frío llega a 120 grados bajo cero. Ese planeta gira muy lentamente sobre sí mismo. Por eso el día en Mercurio dura 85 días nuestros y una noche lo mismo. La superficie de Mercurio está cubierta por cráteres grandes y pequeños. Se cree que los meteoritos que vienen del espacio han formado la mayoría de estos cráteres.



EL PLANETA VENUS es relativamente grande y se encuentra tan cerca de la Tierra que a simple vista pareciera ser la estrella más grande y brillante del firmamento. A veces hasta se ve de día. Tiene una luz blanca casi azul. Siempre se mueve cerca del Sol. Por eso se ve o en las madrugadas o al anochecer. Por las noches se puede ver siempre en dirección Oeste; en las mañanas se ve por el Este. Venus siempre está envuelto en nubes espesas de gases. Las sondas han medido calores de 475 grados. Por ese calor intenso su superficie es como un desierto quemado

sobre el que no puede vivir ni la más pequeña planta.

EL PLANETA MARTE. En tiempos pasados se creía que Marte era un planeta muy parecido a nuestra Tierra. Se dijo también que en él vivían personas parecidas a nosotros y que a veces llegaban en sus naves a la Tierra. Hoy día, gracias a los datos y fotografías que enviaron las sondas, se sabe que Marte es un planeta desierto y seco. En la noche el frío llega a 100 grados bajo cero. En la fotografía que tomó una de las sondas, se ve una piedra. Tiene como un metro de altura.

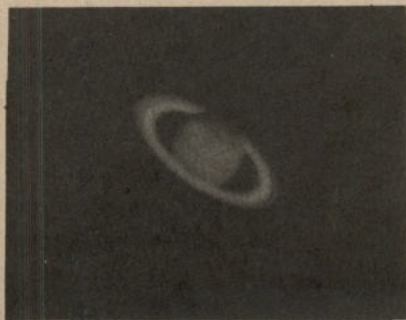


Hasta la fecha la sonda Vikingo no ha podido encontrar ni una planta, una planta; ni siquiera un pequeño musgo. Marte nunca se ve tan grande como Venus o Júpiter pero en los días en que se ve más grande se ve muy bien su luz rojiza.



claramente una gran mancha color rojo. Júpiter tiene 13 lunas que giran a su alrededor. Pero sólo 4 se pueden ver fácilmente con un lente de larga vista. Las otras son demasiado pequeñas.

EL PLANETA JUPITER. Después de Venus, Júpiter es el astro que se ve más grande entre las estrellas del firmamento. Hoy día los científicos creen que sólo el centro de ese planeta es de materia sólida. Pues está como envuelto en una capa gruesa de gases. Si se contempla a través de un telescopio, esa capa de gases se ve de distintos colores: algunas partes son grises, otras rojas y otras amarillas. También se puede ver



EL PLANETA SATURNO. Está rodeado por extraños anillos luminosos. Se cree que son los restos de una luna que se desintegró al acercarse demasiado al planeta. Saturno tiene además diez lunas.

En qué lugar del cielo se encuentran los 4 principales planetas a las 4 y media de la mañana y a las 7 y media de la noche durante

el año

1977

	VENUS		MARTE		JUPITER		SATURNO	
	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media
1 de enero	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	alto en el cielo	no se ve
1 de febrero	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	al oeste	al este
1 de marzo	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo
1 de abril	no se ve	no se ve	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de mayo	al este	no se ve	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de junio	al este	no se ve	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo
1 de julio	al este	no se ve	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	al oeste
1 de agosto	al este	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al este	no se ve	no se ve	no se ve
1 de setiembre	al este	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	no se ve	no se ve
1 de octubre	al este	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al este	no se ve
1 de noviembre	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve
1 de diciembre	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve

En qué lugar del cielo se encuentran los 4 principales planetas a las 4 y media de la mañana y a las 7 y media de la noche durante

el año

1978

	VENUS		MARTE		JUPITER		SATURNO	
	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media
1 de enero	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	al este	alto en el cielo	no se ve
1 de febrero	no se ve	no se ve	no se ve	al este	no se ve	alto en el cielo	al oeste	no se ve
1 de marzo	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al este
1 de abril	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo
1 de mayo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de junio	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de julio	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	no se ve	no se ve	al oeste
1 de agosto	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve
1 de setiembre	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste	al este	no se ve	no se ve	no se ve
1 de octubre	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste	alto en el cielo	no se ve	al este	no se ve
1 de noviembre	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve
1 de diciembre	al este	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve

En qué lugar del cielo se encuentran los 4 principales planetas a las 4 y media de la mañana y a las 7 y media de la noche durante

el año

1979

	VENUS		MARTE		JUPITER		SATURNO	
	a las 4 y-media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media
1 de enero	al este	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve
1 de febrero	al este	no se ve	no se ve	no se ve	al oeste	al este	alto en el cielo	no se ve
1 de marzo	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	al oeste	al este
1 de abril	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo
1 de mayo	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo
1 de junio	no se ve	no se ve	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de julio	no se ve	no se ve	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste
1 de agosto	no se ve	no se ve	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve
1 de setiembre	no se ve	no se ve	al este	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve
1 de octubre	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al este	no se ve	no se ve	no se ve
1 de noviembre	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al este	no se ve
1 de diciembre	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve

En qué lugar del cielo se encuentran los 4 principales planetas a las 4 y media de la mañana y a las 7 y media de la noche durante

el año

1980

	VENUS		MARTE		JUPITER		SATURNO	
	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media	a las 4 y media	a las 7 y media
1 de enero	no se ve	al oeste	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve
1 de febrero	no se ve	al oeste	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve
1 de marzo	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste	al oeste	al oeste	al oeste	no se ve
1 de abril	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste
1 de mayo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo
1 de junio	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo
1 de julio	no se ve	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste	no se ve	alto en el cielo
1 de agosto	al este	no se ve	no se ve	alto en el cielo	no se ve	al oeste	no se ve	al oeste
1 de setiembre	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve
1 de octubre	al este	no se ve	no se ve	al oeste	no se ve	no se ve	no se ve	no se ve
1 de noviembre	al este	no se ve	no se ve	al oeste	al este	no se ve	al este	no se ve
1 de diciembre	al este	no se ve	no se ve	al oeste	alto en el cielo	no se ve	alto en el cielo	no se ve

Los Mapas del cielo.

Si un astrónomo quiere comunicarle a otro algo curioso que ha visto en el cielo, tiene que decirle en dónde lo vio. Eso no es nada fácil. Por eso hicieron unos mapas del cielo. En algunos mapas aparecen sólo los astros que se ven a simple vista. Otros, como el que aquí enseñamos, tienen marcadas muchas de las estrellas que se ven con telescopio. Cada astro tiene su número o su letra. Las letras son extrañas porque son del idioma griego.

Para poder indicar el lugar en donde han visto algo interesante, los científicos han dividido los mapas en cuadros. Cada cuadro tiene el nombre de una de las constelaciones que encierra.

En la página 51 hay un mapa que enseña esta misma zona del cielo. Pero ahí sólo están marcadas las estrellas más claras.

En las próximas páginas publicamos 6 mapas de distintas zonas del cielo. En ellos se pueden encontrar las estrellas más conocidas. Tam-

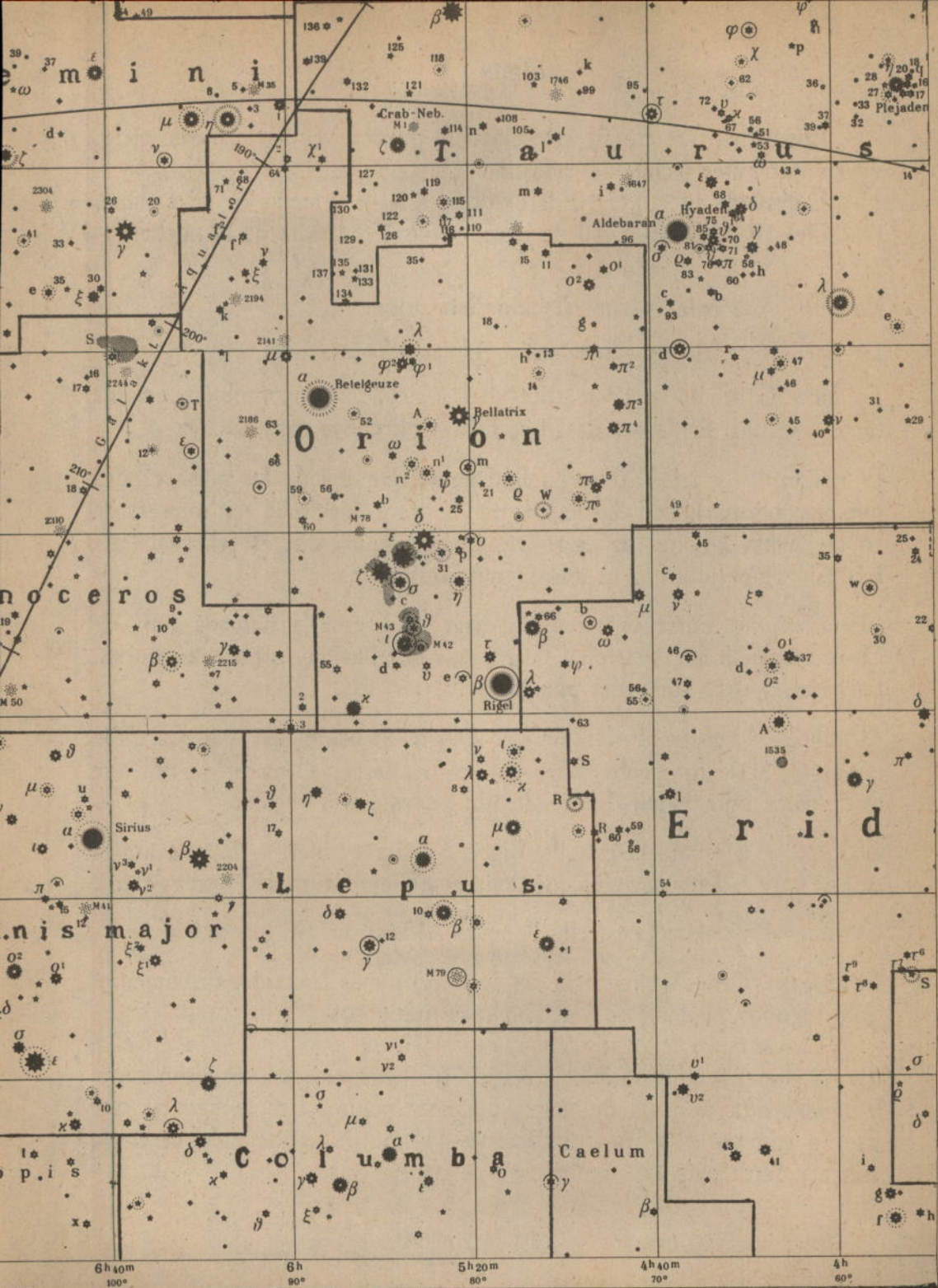
bién indicamos a qué hora y en qué fecha se puede ver mejor cada constelación. Pues las estrellas que pasan esta noche por el cielo, dentro de seis meses pasarán en el día y no las podremos ver.

Pongamos de ejemplo la gran constelación Orión: el primero de marzo a las 7 de la noche se encuentra a medio cielo. A finales de mayo, a la misma hora, se encuentra completamente al Oeste. Luego, desde junio a diciembre pasa de día y no la podemos ver. En los primeros días de diciembre se ve de nuevo a las 7 de la noche, completamente al Este.

Si al estudiar el cielo, usted encuentra un astro claro y brillante que no está indicado en el mapa, es casi seguro que se trata de un planeta. En ese caso consulte las tablas de los planetas. Busque primero la fecha y así podrá averiguar cuál planeta es.

Para estudiar los astros del cielo es preciso saber en dónde quedan el Norte, el Sur, el Este y el Oeste. Ahí donde sale el Sol es el Este. Si nos paramos de frente al Sol, tenemos el Norte a mano izquierda; el Sur a mano derecha y detrás de nosotros quedará el Oeste.





Scheinbare vis. Helligkeit der Sterne

Mapa 1

Los astros que enseña este mapa se pueden ver hacia medio cielo, en las siguientes fechas de cada año:

Del 10 de agosto al 10 de octubre, a las 4 y media de la mañana.

Del 10 de enero al 10 de marzo a las 7 y media de la noche.

La letra A señala la constelación del Orión.

La letra B señala la constelación de las Hiadas.

La letra C señala la constelación de las Pléyades, que también se llama Siete Cabritas. En la página 14 se habla sobre esta constelación.

El número 2 señala la estrella Betelgeuse. Es una de las más grandes que se conocen. Usted puede leer más sobre esta estrella tan interesante en la página 24. Su luz es rojiza, lo que indica que es relativamente fría. Su temperatura es de unos 3 mil centígrados.

El número 3: Entre Betelgeuse y Rigel (5) está la llamada Faja de Orión formada por 3 estrellas. Entre esas estrellas hay como unas nubes. Esas nubes están formadas por gases.

El número 4 señala la Nebulosa de Orión. Es como una inmensa nube de gases. Si se fotografía a través de un telescopio, se puede ver que es de color rojo y azul. Recibe su luz de los astros vecinos.

El número 5 señala la estrella Rigel. Su luz es blanca, lo que indica que es muy caliente. Se cree que tiene una temperatura de 18 mil grados.

El número 6 señala la estrella llamada Aldebarán. Su luz es rojiza.

El número 7 es el astro Sirio. Es la estrella más clara del firmamento. Sólo algunos planetas se ven aún más luminosos.

Los antiguos egipcios tenían especial veneración por esta estrella. El año comenzaba para ellos cuando Sirio aparecía por vez primera en la madrugada después de meses de estar oculto. Les anunciaba que pronto comenzarían las inundaciones del río Nilo, dejando la tierra fresca y fértil para las siembras.



2

3

A

4

5

6

B

C

7

Mapa 2

Los astros que enseña este mapa se pueden ver hacia el Norte del cielo en las siguientes fechas de cada año:

Durante diciembre y enero, a las 4 y media de la mañana.

Durante mayo y junio, a las 7 y media de la noche.

La letra H señala la constelación llamada Osa Mayor. Imaginemos una línea que pase por las dos estrellas de la izquierda de la Osa Mayor; imaginemos que sigue recta hacia abajo 5 veces el tanto que hay entre las dos estrellas; entonces llegamos exactamente a la estrella Polar.

La letra I señala la constelación llamada Osa Menor. A esa constelación pertenece la estrella Polar.

El número 1 señala la estrella Polar. Esta estrella está completamente al Norte y muy baja en el cielo. Es la única estrella que nunca cambia de lugar. Está exactamente encima del Polo Norte de la Tierra. Cerca del Polo Norte casi no vive gente, porque son zonas tan frías que la tierra permanece cubierta por hielo y nieve durante todo el año. Pero las pocas personas que por ahí viven, ven esta estrella siempre en medio cielo. En cambio los pueblos que viven en el sur de la Tierra, nunca la pueden ver.

La estrella Polar pertenece a la constelación Osa Menor. Pero esa constelación nosotros no la podemos ver durante todo el año, porque hay meses en que está hacia abajo y entonces desaparece de nuestra vista. Sólo la estrella Polar siempre permanece en su lugar. El que conoce la estrella Polar siempre se podrá orientar porque siempre sabrá en dónde está el Norte: en el día lo averigua por el Sol y en la noche se lo indica la Estrella Polar.

El número 17 señala una estrella muy pequeña de la constelación Osa Mayor. Se llama Alcor. También le dicen el Jinete, por estar como montada encima de una estrella más grande. El que puede distinguir esta estrellita, tiene buena vista.



H

17

i

|

Mapa 3

Los astros que enseña este mapa, se pueden ver muy al Sur del cielo en las siguientes fechas de cada año:

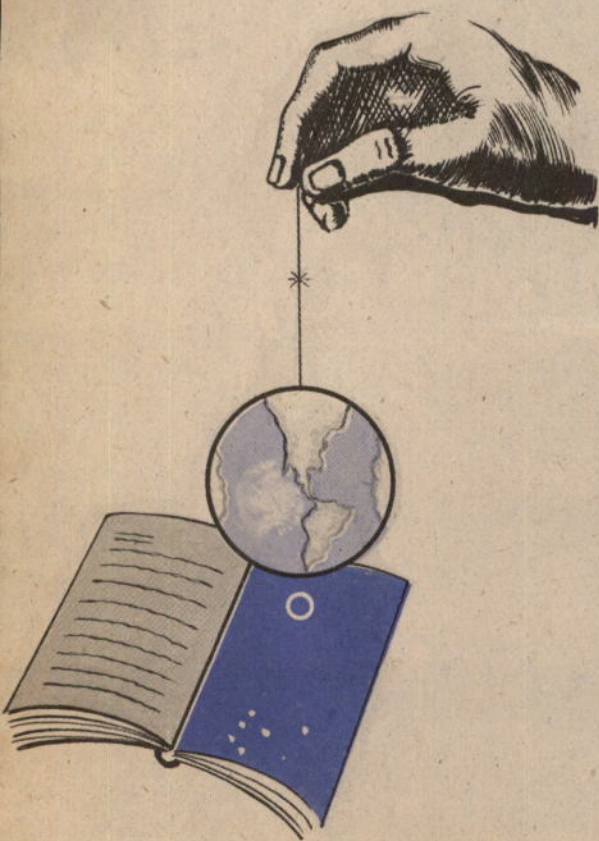
En enero y febrero, a las 4 y media de la mañana.

En mayo y junio, a las 7 y media de la noche.

La letra E señala la constelación llamada Cruz del Sur. Desde nuestras tierras sólo se puede ver muy baja. Pero en el mapa la dibujamos alta, tal como se ve desde las tierras del Sur. En la parte del cielo que queda exactamente encima del Polo Sur de la Tierra, no se encuentra ninguna estrella notoria. Pero si nos imaginamos que el palo de la cruz fuera 6 veces más largo, la punta de abajo llegaría al Polo Sur del cielo. Ese lugar lo hemos marcado con una ruedita.

Desde Centroamérica no podemos ver ese punto; pero sí lo ven los habitantes del sur de la Tierra. Si en ese punto hubiera una estrella, sería tan fija como la estrella Polar. O sea que siempre se vería en el mismo lugar durante todas las horas del año.

Para comprender mejor esto, imaginemos que la Tierra es una naranja. Si colgamos la naranja de un hilo y la sostenemos, la estrella Polar vendría a estar en el hilo. Debajo de la naranja ponemos este mapa con el Polo Sur. Luego le damos vuelta al hilo. Entonces la naranja se mueve como se mueve la Tierra. Pero siempre la estrella Polar y el Polo Sur del cielo, se verán como fijos en el mismo lugar.





E

Mapa 4

Los astros que enseña este mapa se pueden ver hacia el Norte, altos en el cielo, en las siguientes fechas de cada año:

Durante febrero y marzo, a las 4 y media de la mañana.

Durante junio y julio, a las 7 y media de la noche.

La letra G señala la constelación llamada Corona Boreal.

El número 14 señala la estrella Antares, que se encuentra un poco más hacia el Sur. En el idioma griego, Antares quiere decir "parecido a Marte". Y en verdad, por su color rojizo se parece al planeta Marte. Antares es una estrella más bien fría y muy grande. Algunos científicos dicen que es casi tan grande como Betelgeuse.

El número 15 señala la estrella Spica, que en latín quiere decir "es-piga". Spica es una estrella fácil de reconocer, pues es muy luminosa y se encuentra en una zona del cielo en donde hay pocas estrellas.

El número 16 señala la estrella Arturo. Es un astro amarillo. Arturo viene del idioma griego y significa "cazador de osos". Tiene ese nombre porque primero sale por el Este la constelación Osa Mayor y atrás de ella 'sube este astro. En medio de los dos hay una constelación llamada Lebreles, o sea Perros de Cacería. Pero esa constelación no aparece en estos mapas.

Mapa 5

Los astros que enseña este mapa se pueden ver hacia el Norte, altos en el cielo, en las siguientes fechas de cada año:

Durante mayo y junio, a las 4 y media de la mañana.

Durante setiembre y octubre, a las 7 y media de la noche.

La letra D señala la constelación llamada Cisne, y tiene la forma de un cisne volando. El número 9 es la cabeza y el número 10 la cola.

El número 1 señala la estrella Polar.

El número 8 señala la estrella Alderamín, que es bastante luminosa.

El número 9 señala la estrella llamada Albíreo.

El número 10 señala la estrella Deneb. Su nombre es árabe y quiere decir "cola de ballena". El color de Deneb es blanco azulado.

El número 11 señala la estrella Vega. Vega es la estrella más luminosa del Norte.

El número 18 señala la estrella Delta de Cefeo. Esta estrella es una de las llamadas "cambiantes". En menos de seis días va perdiendo poco a poco claridad y se vuelve a iluminar luego rápidamente. Hay varias estrellas que tienen esos cambios en su propia luz; pero los científicos no saben aún muy bien a qué se deben. Este no es el caso de la estrella Algol y de muchas otras estrellas que se oscurecen porque otro astro más oscuro las tapa.

Sobre Algol hablamos en las páginas 25 y 60.

● II

● 9

D ●

● 10

8 ●

● 18

● I

Mapa 6

Los astros que enseña este mapa, se pueden ver muy al Norte en las siguientes fechas de cada año:

Durante julio y agosto, a las 4 y media de la mañana.

Durante diciembre y enero, a las 7 y media de la noche.

La letra F señala la constelación Casiopea. Esta constelación se reconoce fácilmente porque forma como una M.

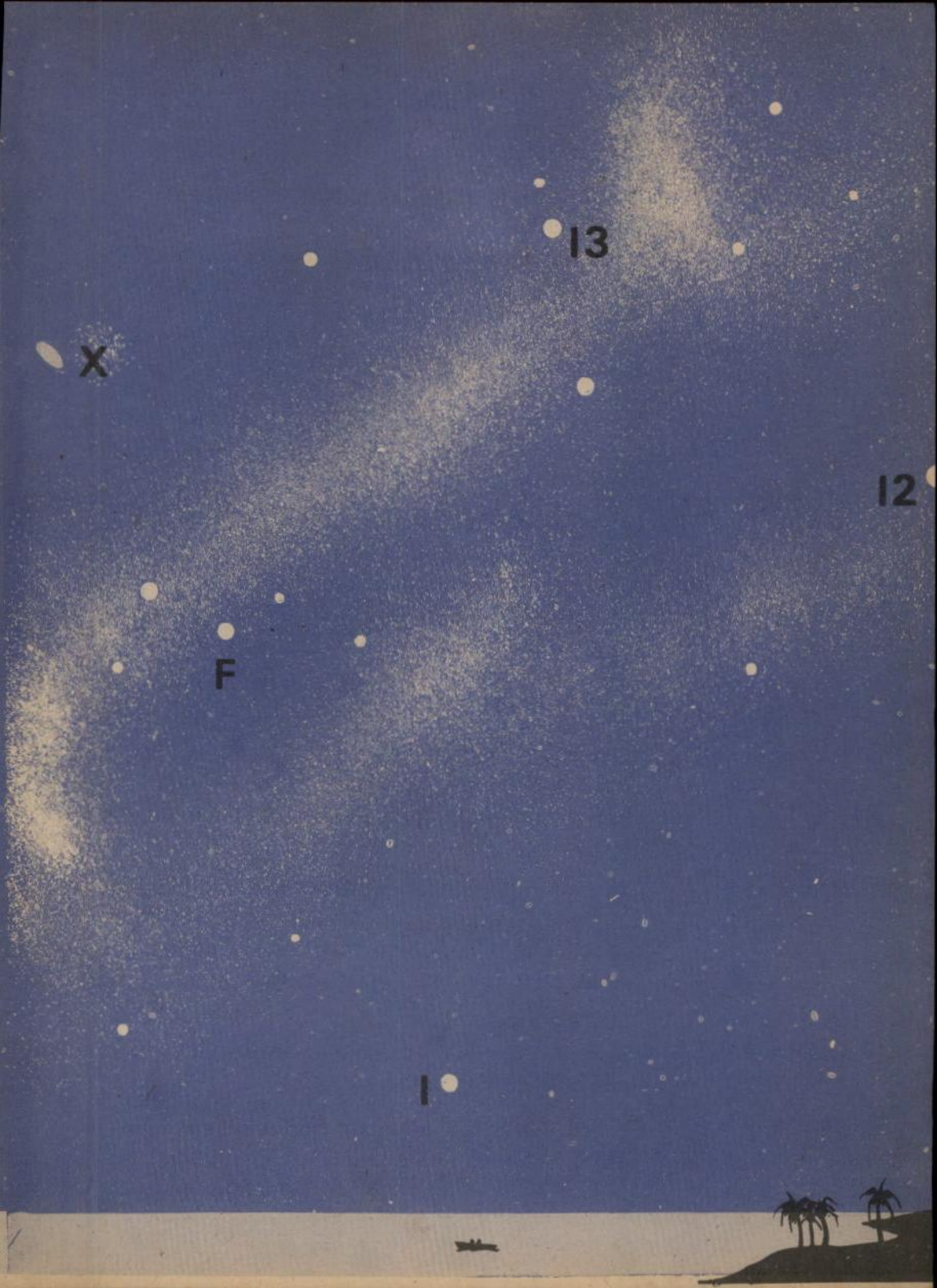
El número 1. Encima del mar podemos observar la estrella Polar siempre en el mismo lugar.

El número 12 señala la estrella llamada Cabra o Capella. Pertenece a la constelación llamada Cochero. Es una estrella bastante luminosa de color amarillo.

El número 13 señala la estrella llamada Algol. Algol quiere decir "Diablo". Los árabes le pusieron ese nombre porque Algol durante unas noches se ve muy claro y durante otras se oscurece. Lo que sucede es que Algol está compuesto por dos estrellas: una muy luminosa y la otra más oscura. Una gira alrededor de la otra y por eso en ciertos días vemos la más clara y en otros vemos la más oscura.

La letra X señala una galaxia muy lejana a la nuestra. Se llama Neblina de Andrómeda. La luz de esa galaxia tarda 2 millones de años en llegar hasta la Tierra. En noches muy claras se puede ver a simple vista.

En casi todos los mapas se puede ver como una nube muy rala. Esa nube es parte de la Vía Láctea. También se le conoce con el nombre de Camino de Santiago. En las páginas 22 y 23 explicamos qué es la Vía Láctea.



X

F

I

13

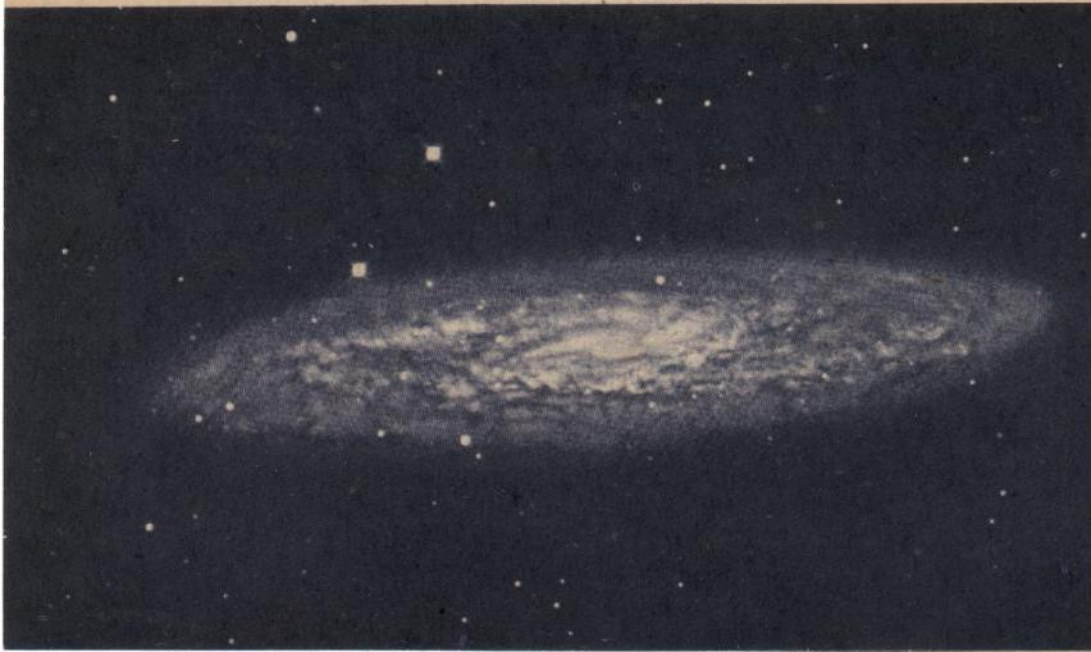
12

Explicación de algunas palabras

Astronomía	La ciencia de los astros.
Astrónomo	Científico que estudia los astros.
Astronave	Un vehículo que se usa para salir al espacio o para ir a la Luna. La astronave siempre lleva pilotos.
Astronauta	Una persona que va en una astronave al espacio o a la Luna.
Astrólogo	Una persona que pretende adivinar el futuro según la posición de los astros. El astrólogo no es un científico.
Año de luz	La distancia que recorre la luz en un año. La distancia que hay de la Tierra a las estrellas es tan grande que no se puede expresar en kilómetros. Por eso se usa la medida "año de luz". Un solo año de luz es como un millón de veces diez millones de kilómetros.
Atmósfera	El aire y las nubes que rodean la Tierra. El aire forma como una envoltura alrededor de la Tierra y gira con ella. Algunos de los otros planetas tienen también atmósfera, pero no de aire sino de otros gases.
Constelación	Un grupo de estrellas que forman como una figura. La gente de tiempos pasados le puso nombre a cada grupo de estrellas. Hay constelaciones pequeñas como las Siete Cabritas. Otras son muy grandes, como la constelación de Orión.
Diámetro	Es como una línea recta que divide una rueda o una bola en dos mitades iguales.
Estrella	Se llama estrella a los astros que son como bolas de fuego. El Sol es una estrella.

En las páginas 22 y 23 hablamos de los inmensos conjuntos de astros que se llaman galaxias. La fotografía de arriba es de la galaxia llamada la Rueda Azul. Está a una distancia de 2 millones años de luz de la Tierra. En la página 62 explicamos qué es un año de luz.

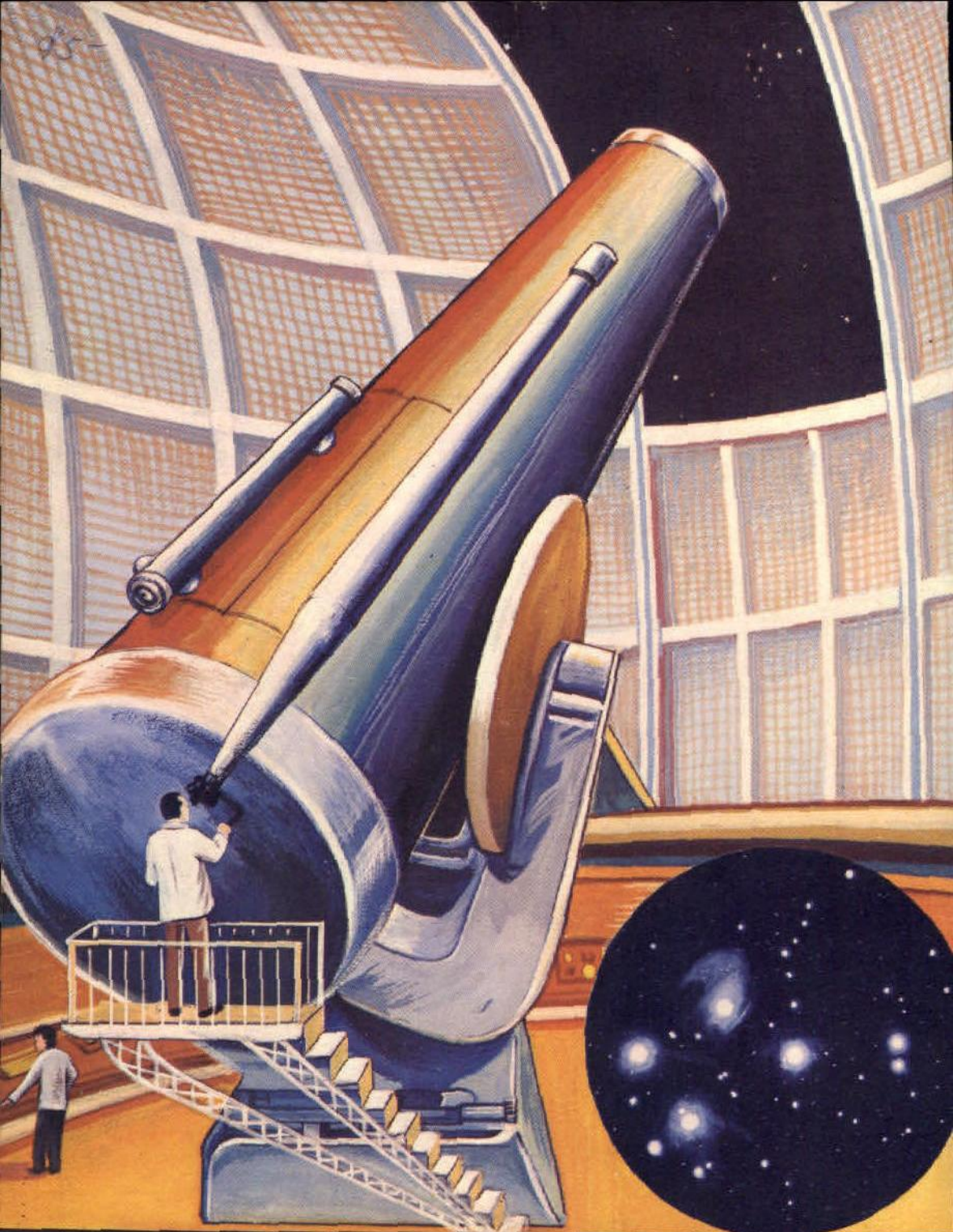
La fotografía de abajo es de la galaxia llamada Dólar de Plata. Se llama así porque se parece a una moneda de plata. Está a una distancia de 13 millones de años de luz.



Galaxia o Vía Láctea	Un enorme conjunto de estrellas. Casi todas las galaxias tienen la forma de ruedas. Una galaxia está formada por muchos millones de astros. La Tierra, el Sol y todos los astros que vemos a simple vista, pertenecen a la Galaxia llamada Vía Láctea.
Planeta	Se llama planetas a los astros oscuros y apagados que giran alrededor del Sol. Los planetas reciben su luz del Sol. Sin embargo, a simple vista, un planeta se ve igual a una estrella. Se supone que muchas estrellas tienen sus planetas. Pero eso no se ha podido constatar por la enorme distancia que nos separa de las estrellas.
Radiotelescopio	Una antena que logra captar la electricidad que despiden los astros. Con el radiotelescopio han descubierto astros muy lejanos, que no se logran ver con los lentes de los telescopios.
Satélite artificial	Un aparato que contiene muchos instrumentos especiales; lo lanzan con cohetes más allá de la atmósfera y ahí se mantiene girando alrededor de la Tierra. Algunos sirven para facilitar las comunicaciones telefónicas entre países que están muy distantes. Otros se usan para transmisiones de televisión.
Sonda	Es como una astronave relativamente pequeña. No lleva pilotos y la manejan desde la Tierra. Se han lanzado varias sondas hacia los planetas más cercanos.
Rotación	El movimiento que hacen los astros al girar sobre ellos mismos, tal como lo hace un trompo.
Traslación	El movimiento que hace un astro alrededor de otro o a través del espacio.
Universo	El espacio y todos los astros. El universo no tiene principio ni fin.



Sólo en fotografía se pueden ver los espléndidos colores de las nebulosas del firmamento. Esta es la nebulosa Trifid. Las tres flechas señalan unas manchas negras. Son zonas tremendamente calientes y los científicos creen que ahí se están formando nuevas estrellas. Esta nebulosa se encuentra en la constelación llamada Sagitario.



El gran telescopio está dirigido hacia las Siete Cabritas. Abajo, a la derecha, enseñamos cómo las ven a través del telescopio.