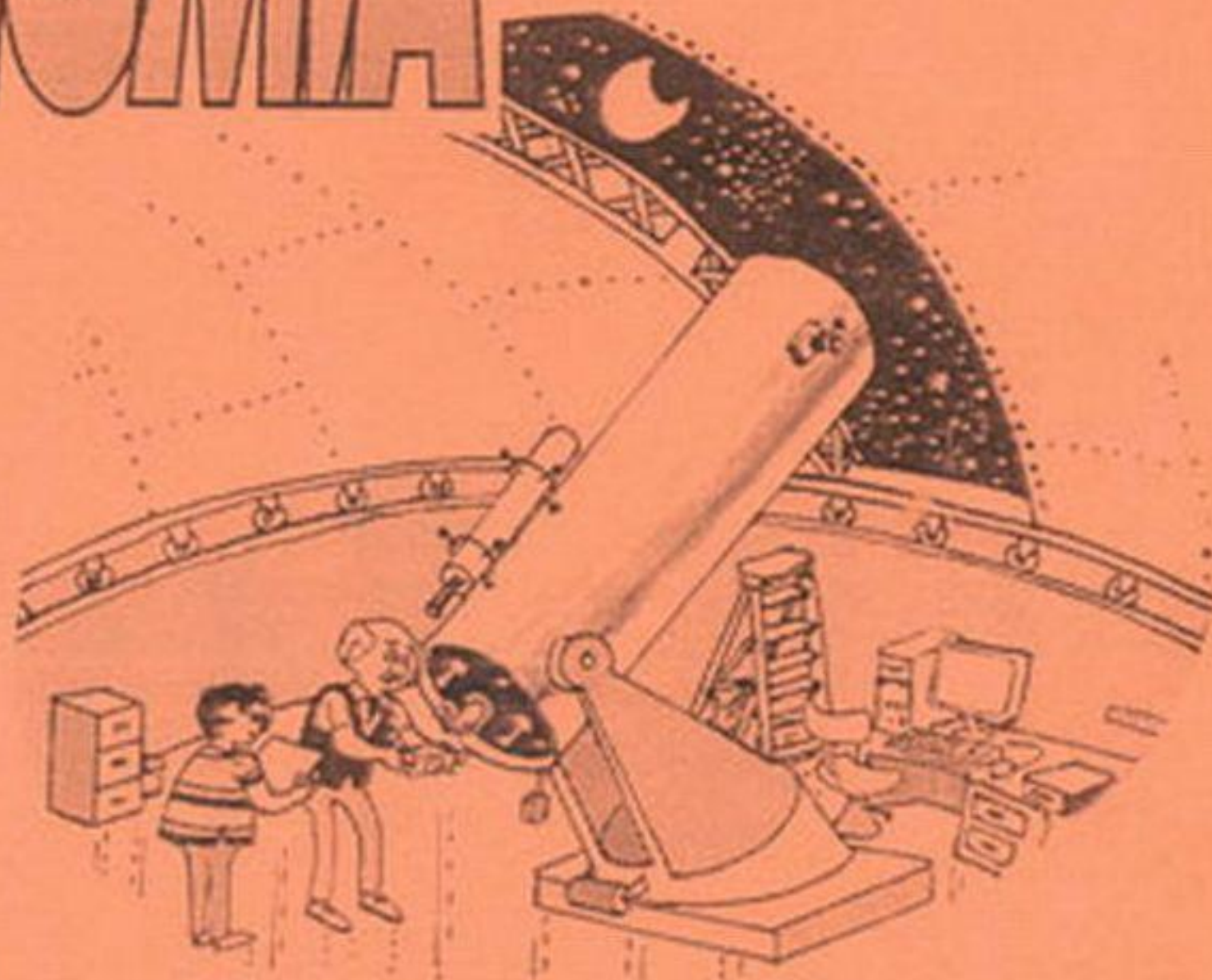


compilado de:
iniciate en

ASTRONOMIA

'SUPLEMENTO
de la
REVISTA LÚPIN'



INICIATE EN ASTRONOMIA

- 01 los telescopios y sus monturas (181,suple83)
- 02 las constelaciones y nombres de estrellas (141)
- 03 el polo celeste (137)
- 04 las constelaciones (138)
- 05 coordenadas celestes (140)
- 06 la carta celeste (139)
- 07 minicarta celeste del cielo austral (143,144)
- 08 arma tu telescopio (127,53, 114,115)
- 09 oculares y objetivos (153,154)
- 10 ¿qué aumento conseguiremos? (212)
- 11 buscador para el telescopio (256)
- 12 utilizando el ocular espectroscópico (160)
- 13 uso y cuidado del telescopio (405)
- 14 improvisa una redcilla de difracción (159,160)
- 15 fotografiando con el telescopio (415,134)
- 16 localizando los planetas (395,155)

ANEXO TELESCOPIOS:

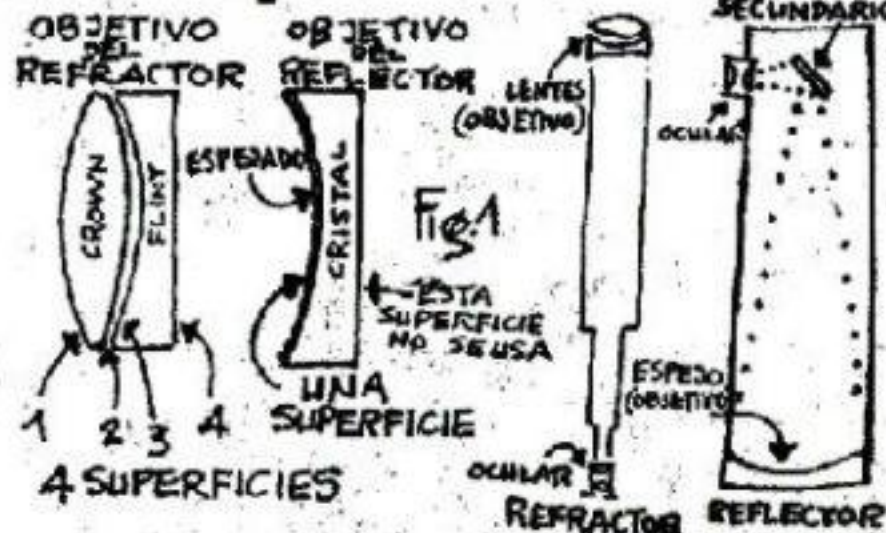
- telescopio reflector 6 pulgadas (130,131,132,133)
- galaxi,telescopio de 2 pulgadas (264)
- telescopio tipo herschel (276)

hablando de telescopios

Cuando observamos esos cielos nocturnos tachonados de estrellas nos vuelve el deseo aún no satisfecho de hacernos un telescopio... pero ¿qué es lo que sabemos de esos aparatos?... La mayoría tiene una idea muy vaga de su funcionamiento por lo que conviene aclarar un poco las cosas.

Los telescopios podemos dividirlos en dos tipos; los refractores que aumentan la imagen mediante lentes y los reflectores cuyo componente principal es un espejo, pero a no confundirse con un espejo común, el espejo del telescopio el vidrio sólo lo usa como soporte de la capa metalizada que en este caso puede ser de plata pero como contrariamente a un espejo común en el del telescopio se encuentra en contacto con la atmósfera que lo oxida por lo que la mayoría de las veces se usa un metalizado al alto vacío compuesto de aluminio de extrema pureza, el espejito secundario también debe ser tratado como el primario tanto en la parte de su tallado y pulido (en este caso plano) como en el espejado, algunos telescopios en vez de este espejito utilizan un prisma pero con esto sólo se aumenta el coste.

La fig. 1 nos muestra un corte de un objetivo y el de un espejo, observemos que en el refractor hay que pulir cuatro superficies mientras que en un espejo se pule una sola, el refractor necesita cristales de distinto coeficiente de refracción para conseguir que todos los colores caigan en el mismo plano, el espejo lo consigue con una superficie parabólica, esta



es la causa por la que sale más económico un reflector que un refractor por lo que ha sido adoptado por la mayoría de los aficionados y casi todos los observatorios; los telescopios más grandes del mundo son reflectores (telescopio soviético de 6 metros de diámetro y norteamericano de 5 metros).

El poder de recoger luz para poder observar cuerpos poco luminosos depende del diámetro del objetivo o espejo primario, un espejo de 15 cm recoge cuatro veces más luz que uno de 7,5 cm (de estas dos medidas pueden encontrar planos y elementos en redacción).

El poder de aumento depende de la distancia focal del espejo u objetivo y la distancia focal del ocular la fig. 2 nos aclara cómo calcular el aumento de un telescopio según el ocular que usemos, se divide la distancia focal del objetivo en milímetros por la distancia focal del ocular en milímetros, a no entusiasmarse siempre conviene observar con oculares de menos aumento de lo que puede uti-

lizar un determinado espejo ya que se observará con más luminosidad y nitidez, el poder de aumento de un objetivo lo delimita su diámetro, es fácil determinarlo; se dobla en milímetros el diámetro por lo que un espejo de 150 mm podría alcanzar 300 aumentos pero para la mayoría de las observaciones no pasemos los 200 aumentos si queremos ver imágenes luminosas y sin tembleques de defectitos de monturas, trípode, etc., en el espejo de 75 mm el límite sería 150 aumentos, pero les recomiendo observar con sólo 120 aumentos, nunca llegar a ese límite teórico, experimentalmente pueden pasarlo, aunque es desilusionante hacerlo.

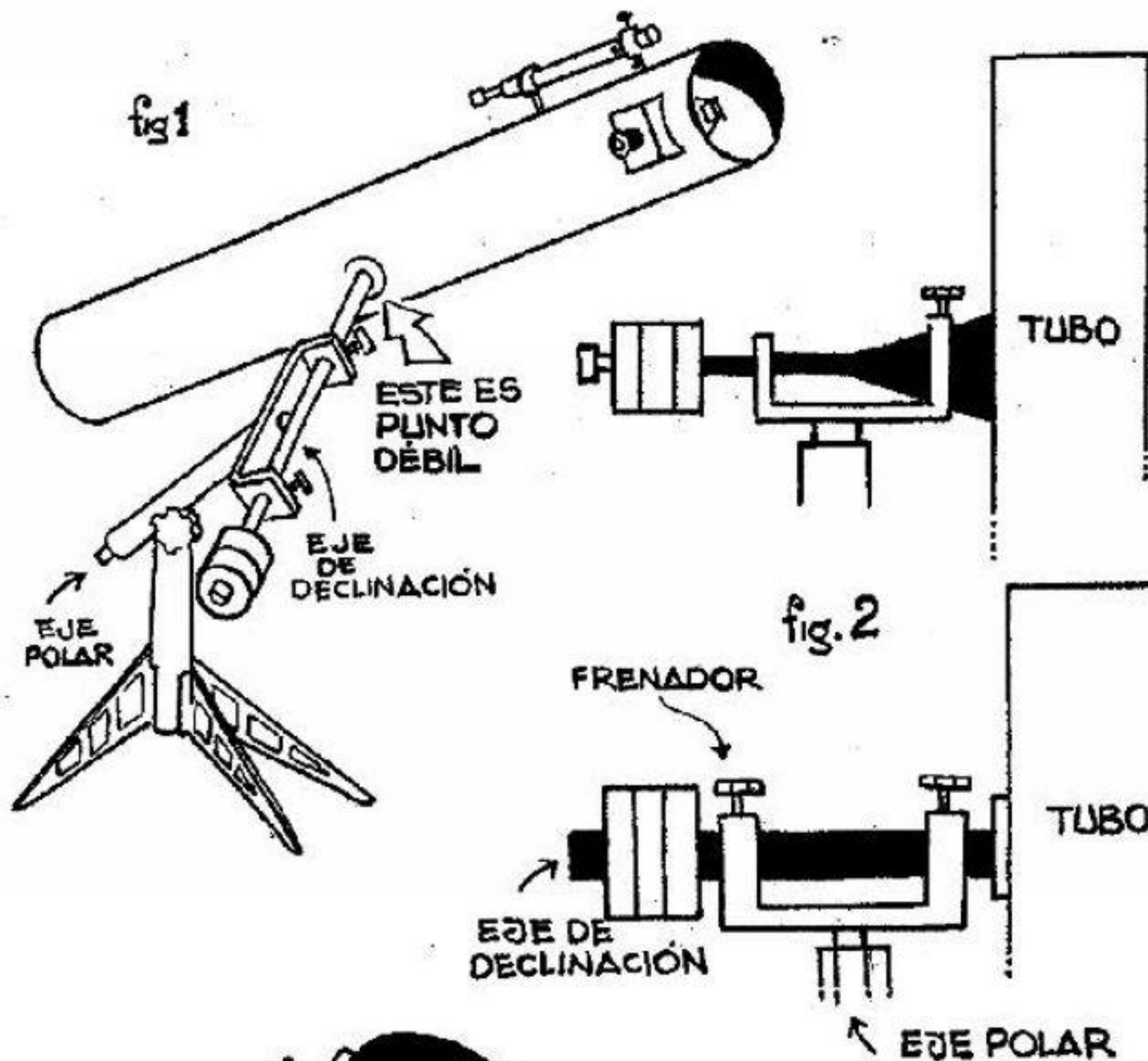
Poder de definición o resolutivo, es la capacidad de poder con un objetivo ver nítidamente dos puntos cercanos (estrellas dobles, detalles en superficies planetarias) para calcularlo se divide el núme-

$$\text{AUMENTOS} = \frac{\text{DIST. FOCAL OBJETIVO}}{\text{DIST. FOCAL OCULAR}} = \frac{900 \text{ mm}}{6 \text{ mm}} = 150 \times$$

fig. 2

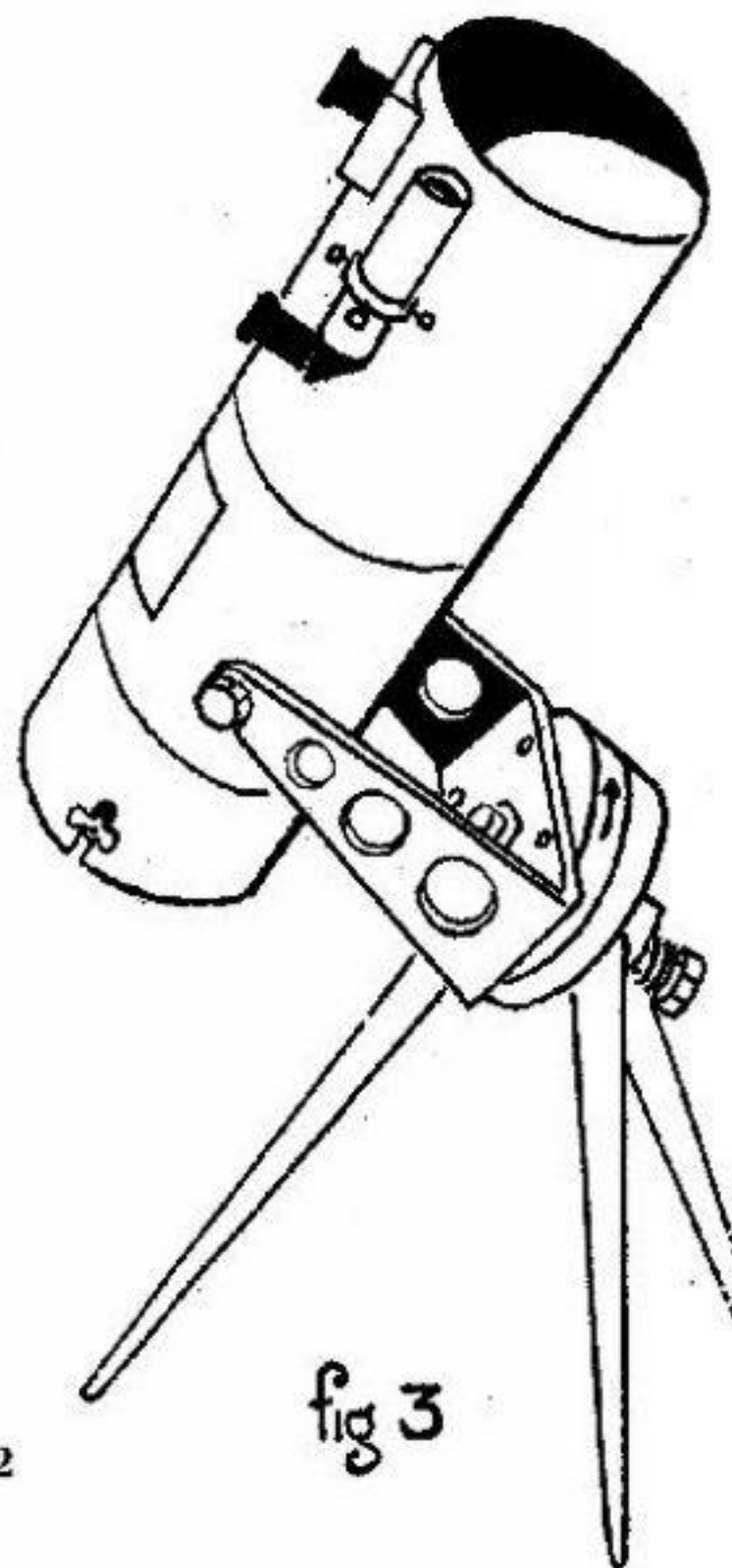
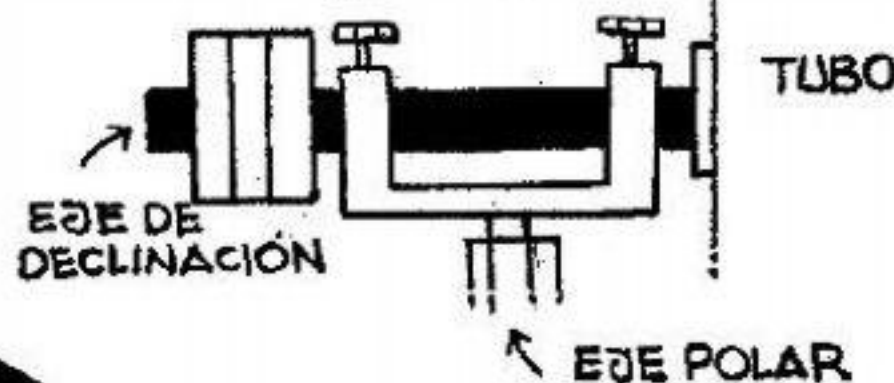
ro 105 por el diámetro del objetivo en centímetros el resultado es la distancia mínima entre dos cuerpos medida en segundos de grado conocido como el "Límite de Dawes" este límite puede ser muy inferior en telescopios mal alineados aunque su óptica sea excelente, creo que con estas líneas habremos aclarado ciertas dudas sobre los telescopios, hay tanto que decir sobre ellos que no me alcanzarían todas las páginas de esta revista, pero por ahora esto es suficiente.

MONTURA ECUATORIAL



el lugar débil donde casi todos los aficionados que encaran este tipo de montura tienen problemas, la figura 2 muestra la solución aunque no muy fácil, hacerle un apoyo cónico o un eje bien grueso. El eje polar debe girar sobre rulemanes el de declinación no es necesario pero debe ser de movimientos suaves y poseer un freno para dejarlo fijo.

La figura 3 muestra una montura tipo horquilla que resuelve los problemas del tipo anterior ya que apoya en un amplio disco pero como se darán cuenta es tan o más difícil de hacer que la anterior, en realidad ninguna de las dos monturas está al alcance de la mayoría por lo tanto pasamos a la más sencilla que se le puede dar una rigidez bastante aceptable, no necesita compensar con pesas, su construcción esta al alcance de cualquiera ya que no necesita herramientas especiales y lo más importante es que el eje polar apoya en dos rulemanes que están sostenidos en dos puntos separados, el eje de declinación lo constituyen los dos tornillos que sostienen al telescopio en su punto de gravedad que se apoya en el yugo formado por las dos tablas que hacen las veces de eje polar, ojo que en este tipo de montura nos perdemos cierta parte del ciclo del polo sur celeste que si lo queremos ver levantamos de abajo la montura e inclinamos todo el conjunto pero en este caso la montura ecuatorial no trabaja para compensar el movimiento terrestre. La figura 4 muestra la montura y la figura 5 da una idea de como puede hacerse las dos puntas de eje que



Encarar la construcción de una montura ecuatorial no es nada fácil y en especial cuando se quiere cubrir el amplio espectro de edades de los que leen esta revista, los hay muy expertos y capaces de llegar a feliz término ya que poseen herramientas y cierta experiencia pero a su lado hay una gran cantidad de lectores que carecen de las dos cualidades antes citadas pero tienen mucho entusiasmo, luego de estudiar varios tipos de monturas y teniendo cierta experiencia ya que en mis largos años de aficionado he construido varios telescopios y he probado distintas monturas entre ellas algunas ecuatoriales, he llegado a la conclusión que para que cualquier aficionado llegue a realizar una montura rígida y que verdaderamente compense el movimiento de la Tierra con un eje polar firme debemos hacer la montura que detallamos en estos planos.

¿Por qué la elegimos? ... Hagamos un ligero estudio de las monturas más populares para tener una idea, la figura 1 nos muestra la típica montura alemana que bien construida funciona a la perfección... pero bien construida, observen que sobre el eje polar descansa el eje de declinación y que para compensar el peso del telescopio es necesario un contrapeso ajustable, este detalle debe ser muy bien estudiado si a esa montura le queremos agregar un motor sincrónico.

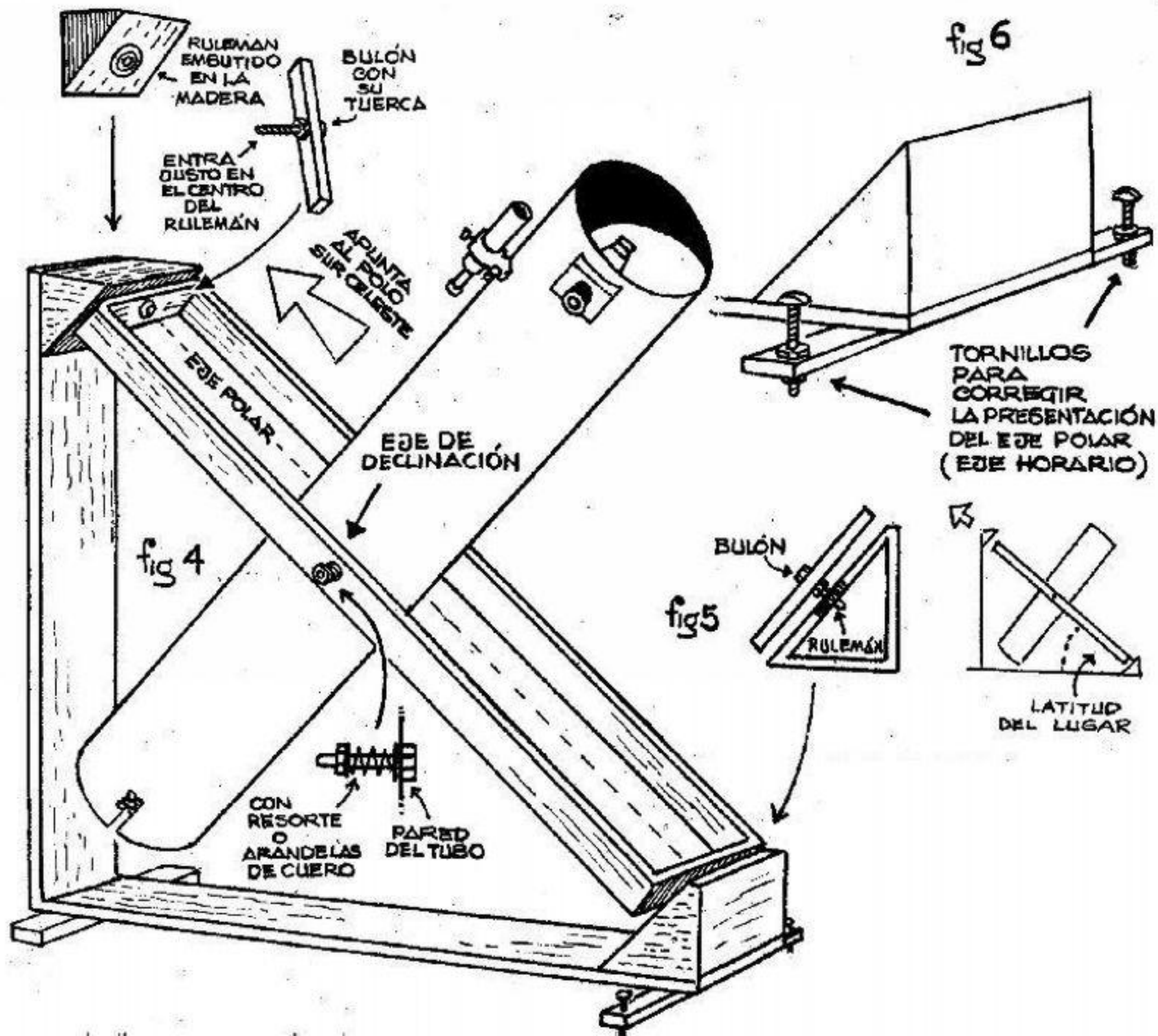
Les aclaro que una montura ecuatorial debe quedar libre de vibraciones, temblores causados por el viento, pequeños movimientos al ajustar el ocular, etc., etc., observen la flecha que indica

constituyen los dos tornillos que sostienen al telescopio en su punto de gravedad que se apoya en el yugo formado por las dos tablas que hacen las veces de eje polar, ojo que en este tipo de montura nos perdemos cierta parte del ciclo del polo sur celeste que si lo queremos ver levantamos de abajo la montura e inclinamos todo el conjunto pero en este caso la montura ecuatorial no trabaja para compensar el movimiento terrestre. La figura 4 muestra la montura y la figura 5 da una idea de como puede hacerse las dos puntas de eje que irán ajustadas en los rulemanes, se trata de fijar un tornillo del grosor del interior de los rulemanes que consigan, les recomiendo pedir en algún taller dos rulemanes usados y ajustarlos con un martillo para que no tengan juego, recuerden que el movimiento es suave y lento ya que el eje polar sólo debe ir compensando el movimiento terrestre, aunque en la figura 5 se observa sólo un tornillo se deben hacer dos, uno para cada punta del eje polar, recuerden que este eje debe apuntar exactamente al polo sur celeste por lo que deben ajustarlo al lugar donde usen el telescopio.

Observen que en la figura 4 también se muestra como en el interior de la especie de horquilla que forman las dos tablas se coloca el telescopio tomado por los dos tornillos del tubo, estos deben colocarse en el centro de gravedad, otro detalle es que aparte de las arandelas metálicas hay que colocarle una de cuero para que quede frenado cuando encontremos con el buscador lo que querramos observar, tengan en cuenta que esos dos tornillos de los costados del tubo forman el eje de declinación en este tipo de montura, si el eje polar está bien orientado al efectuar la lenta rotación del mismo tendremos siempre en el punto de mira al astro que observemos, si se llega lentamente a desplazar debemos corregir la orientación del eje polar, la figura 6 muestra un detalle para efectuar pequeños ajustes en la inclinación del eje polar.

Si tenemos un lugar para dejar fija toda la montura y sólo retirar el telescopio cuando no hagamos observaciones el eje polar quedará siempre en su lugar

PARA TELESCOPIO



pero si retiramos montura y telescopio para guardarlo marquemos el suelo donde lo habíamos colocado para no tener que hacer muchas correcciones cuando volvamos a usarlo.

Habrán observado que no se han dado medidas y esto se ha hecho para que la adapten a sus necesidades teniendo en cuenta que esta montura sirve para cualquier tipo de telescopio, ya sea de espejos de unos centímetros de diámetro hasta los de más de medio metro de diámetro y mucho más, les recuerdo que en redacción pueden averiguar por espejos, oculares, buscadores, filtros solares, etc. en cuanto a los materiales para la montura los pueden conseguir en cualquier carpintería o aserradero, usen tablas de acuerdo al peso del telescopio que hayan construido, los dos rulemanes pueden ser usados y luego ajustarlos para que no tengan juego, hasta pueden ser de distinto tamaño y en este caso el más grande lo colocaremos en la punta de eje inferior.

Estudien los dibujos, comparen con los otros tipos de montura y les aseguro

que esta es la más fácil y de ella se puede esperar firmeza, falta total de vibraciones ni temblores algo tan difícil de conseguir para un aficionado en los otros tipos de montura, les aseguro que cuando la tengan hecha les será fácil apuntar el eje polar y hacer pequeñas correcciones para poder realizar observaciones cómodas con un telescopio en una montura donde es fácil compensar el movimiento terrestre para tener siempre en el punto de mira al astro que estamos observando, en telescopios de más de 200 X es casi una necesidad la montura ecuatorial, además si todo marcha al pelo ya podremos ir pensando en un motor, pesas o cuerda que automáticamente vaya compensando el movimiento terrestre, les habrá intrigado eso de "cuerda" y les aclaro que para telescopios chicos se puede combinar un sistema de pesas y una cuerda de despertador que le irá dando el movimiento exacto de compensación, hay muchos métodos pero el mejor es un motor guiado por oscilador así no debe depender de la frecuencia de la línea.



LAS CONSTELACIONES Y

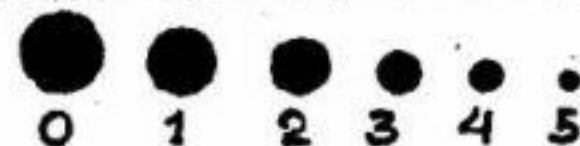
difícil ponerle un nombre propio a tantas estrellas, por lo que se llegó a una solución práctica, cada constelación está formada por varias estrellas pero si las observamos bien, unas son más brillantes que las otras y de acuerdo a ese aparente tamaño o brillo se las designa con las letras del alfabeto griego:

α ALFA	ν NU
β BETA	ξ XI
γ GAMMA	$\omicron$ OMICRON
δ DELTA	π PI
ϵ EPSILON	ρ RHO
ζ ZETA	σ SIGMA
η ETA	τ TAU
θ THETA	υ UPSILON
ι IOTA	ϕ PHI
κ KAPPA	χ XI
λ LAMBDA	ψ PSI
μ MU	ω OMEGA

Y es así que al designar una estrella por su letra griega debemos agregar el genitivo latino de la constelación a que pertenece: α (Alfa)

SÍMBOLOS

MAGNITUDES ESTELARES



ESTRELLA DOBLE

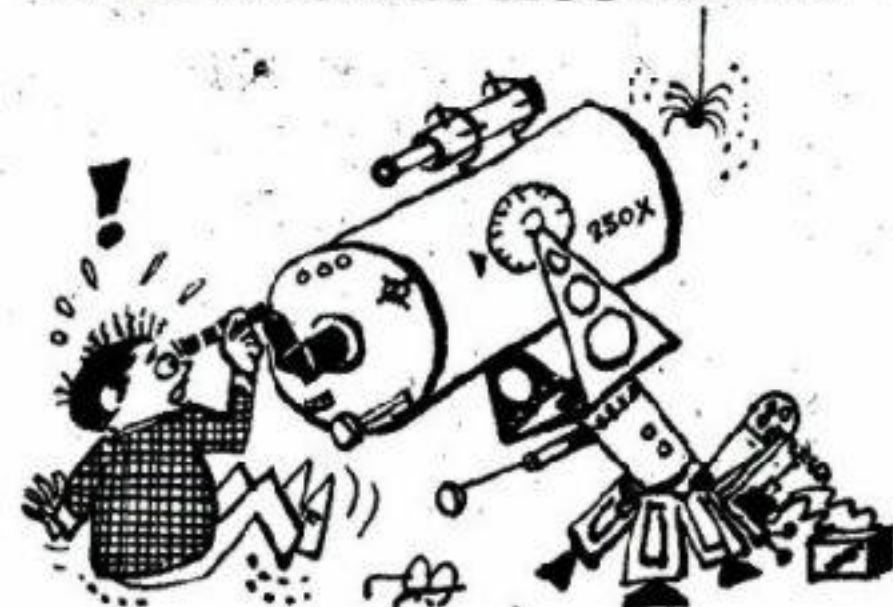
ESTRELLAS VARIABLES - VAR + VAR

NEBULOSA

NOVA +

CÚMULO ESTELAR

Cruz, o si la estrella sería la segunda en tamaño la designación sería: β (Beta) Cruz y así designando la estrella por su brillo y sabiendo a la constelación que pertenece es fácil buscarla, observen que en la carta celeste



En los números anteriores explicamos la forma de utilizar la carta celeste y buscar en ella la posición de las estrellas, galaxias, etc., habíamos dado un ejemplo y nos encontramos que la estrella más brillante de la Cruz del Sur tenía una designación que empezaba con una letra griega. Alfa y ahora veremos qué significa esa letra. No todas las estrellas poseen un nombre propio como las más brillantes, Arturo, Sirio, Beltelgeuse, etc., y si miramos una noche estrellada sería más que

LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS

figura al lado de cada estrella una letra griega, además están dibujadas a distintos tamaños que representan sus magnitudes, observemos en la parte inferior que hay una serie de dibujitos que van del cero al cinco o seis, según sean las magnitudes de la carta que poseemos, la magnitud depende de la cantidad de luz que emite la estrella. Las más luminosas le corresponde la magnitud 0, a la siguiente le corresponde la magnitud 1, y la que le sigue en orden por tener menos brillo es de magnitud 2, cada uno de estos números significa que la estrella es $2 \frac{1}{2}$ vez menos luminosa que la anterior.

A simple vista y en una noche límpida podemos ver estrellas de magnitud 5, y con un telescopio de 6" hasta la magnitud 13 pero no todas las noches el cielo presenta condiciones tan favorables, un buen par de prismáticos nos ayudará a ver estrellas hasta la magnitud 8. (El tamaño aparente de la estrella no varía vista a simple vista o con un poderoso telescopio ya

que la distancia a que se encuentra esa estrella no permite resolver su forma).

Los planetas varían en magnitud respecto a la posición que se encuentren entre la Tierra y el Sol.

La magnitud de los mismos aumenta cuando la Tierra está situada entre ellos y el Sol y sus superficies aparecen más luminosas, Júpiter aparecerá con una magnitud de -2.5 mientras que cuando deja esa posición favorable la magnitud baja a -1.4. Los planetas tienen estos cambios de magnitud debido a que su emisión de luz no es siempre igual.

La carta celeste nos muestra también otros signos que representan otros cuerpos celestes; cúmulos estelares, nebulosas, novas, etc., aunque aquí damos algunos de esos signos pueden sufrir ciertas variantes en las distintas cartas que posean.

El próximo número les daré un sistema con el que podremos practicar y familiarizarnos con las constelaciones a pleno día.



ASTRONOMIA ILUSTRADA 1

Muchos chicos que se han hecho el telescopio tiene problemas para encontrar en el cielo los astros que desean ver por no saber orientarse, es entonces cuando tratan de ayudarse con una carta celeste pero al no saber leerla los problemas no se solucionan y es una verdadera lástima que poseyendo un instrumento muy bueno sólo se dediquen a observar la Luna y algunos planetas, esa es la causa que nos movió a publicar estos artículos relacionados con el cielo y la lectura de la carta celeste tan necesaria como un mapa para el explorador.

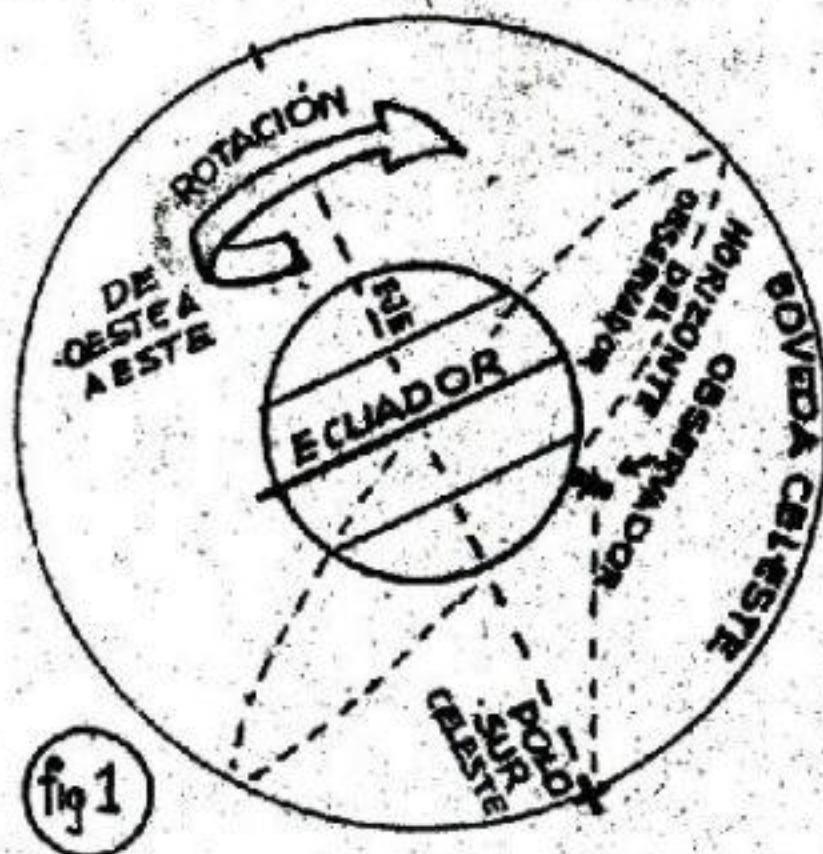


Fig 1

EL POLO CELESTE

EL CIELO NOCTURNO

Todos hemos visto que muchos astros aparecen por el este y lentamente van desapareciendo por el oeste y como todos sabemos esto se debe al movimiento de rotación que tiene la tierra sobre su eje, por lo tanto el desfile de las estrellas de Este a Oeste es causado por la rotación terrestre.

Aunque las veinticuatro horas sería noche y los astros brillarían esas veinticuatro horas no podríamos ver toda la bóveda celeste desde nuestro punto de vista ya que un observador al Sud del Ecuador se le presentará un cielo algo distinto del observador del Norte del Ecuador, teóricamente sólo podría ver toda la bóveda celeste un observador que



estaría sobre la línea del Ecuador; la Fig. 1 nos muestra la Tierra y la bóveda celeste que la envuelve, observen el detalle que el horizonte permitirá ver astros hasta cierto punto según sea nuestra posición entre el Ecuador y uno de los Polos.

Si observamos esa marcha de los astros veremos que muchos son los que giran alrededor del Polo Sur Celeste como los caballitos de una calesita, mientras los que están alejados de ese Polo aparecen y desaparecen ya que no los podemos ver dar la



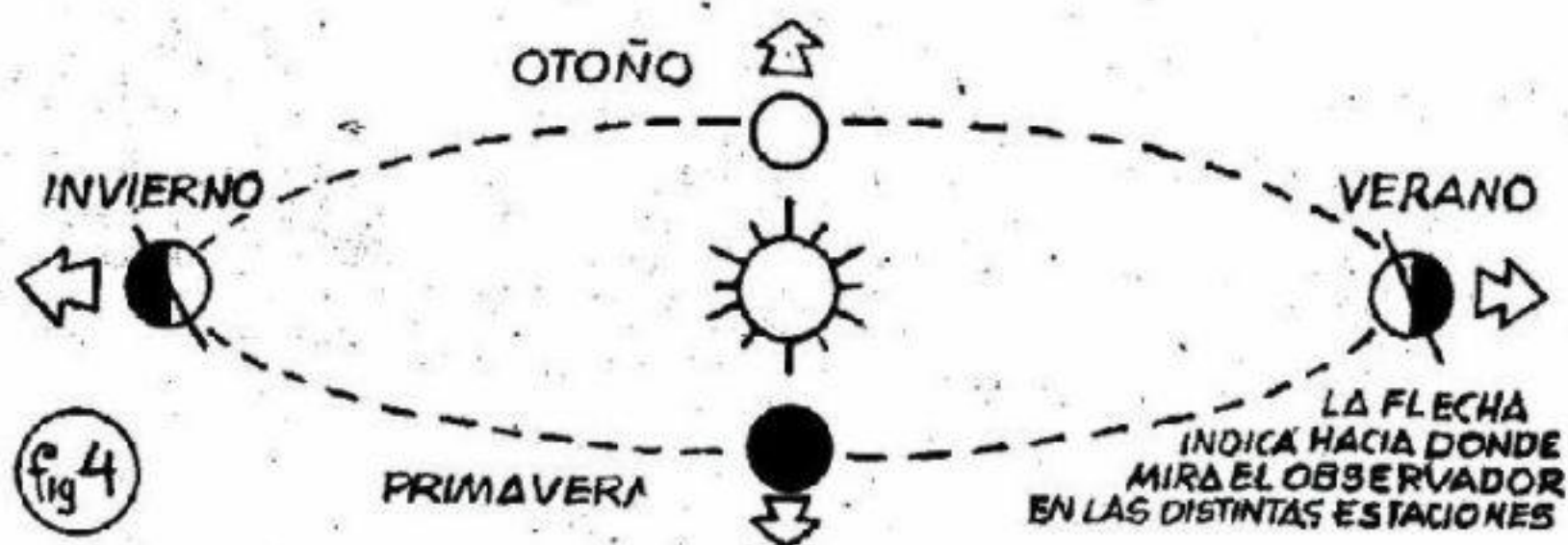
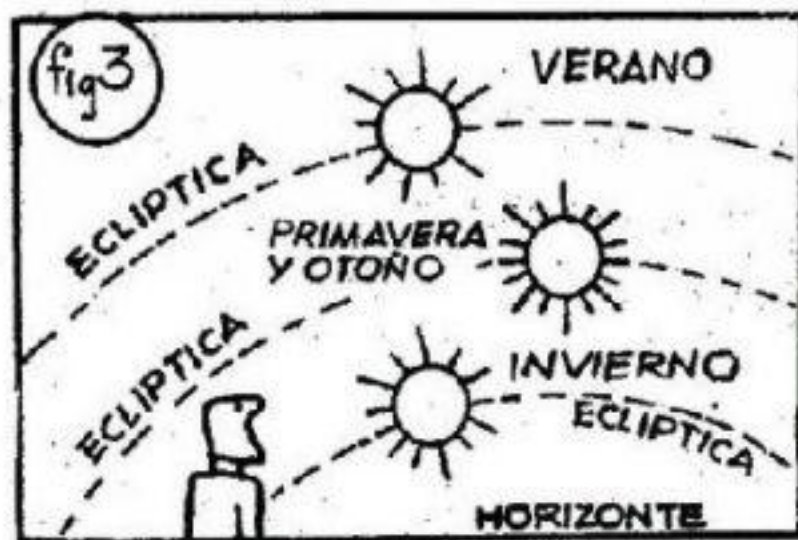
vuelta completa (lo mismo sucede para los habitantes al norte del Ecuador con el Polo Norte Celeste que por lo que estamos explicando es invisible para nosotros como para ellos el Polo Sur Celeste con sus astros).

Si queremos hacer una comprobación interesante apuntemos una cámara que debe permanecer fija durante una exposición de tres horas hacia el Polo Sur Celeste (el Polo Sur Celeste lo ubicaremos prolongando cuatro veces el brazo mayor de la Cruz del Sur) la cámara no debe moverse en lo más mínimo durante todo el tiempo de la exposición y luego de revelada la placa observaremos en ella la estela dejada por las estrellas, esas estelas serán curvas que circularán alrededor del Polo Sur Celeste. Fig. 2.



LAS CONSTELACIONES

Otro efecto muy importante que debemos tener en cuenta es que nuestro planeta gira con su eje inclinado a $23,5^\circ$ con respecto al plano de su órbita y eso hace aparecer según las estaciones del año a diferentes alturas a los astros Fig. 3 y por otro lado como sólo podemos hacer observaciones nocturnas y sólo vemos la mitad de la parte que podemos observar de la bóveda celeste, el cielo se nos presenta algo distinto según la tierra recorra su órbita Fig. 4



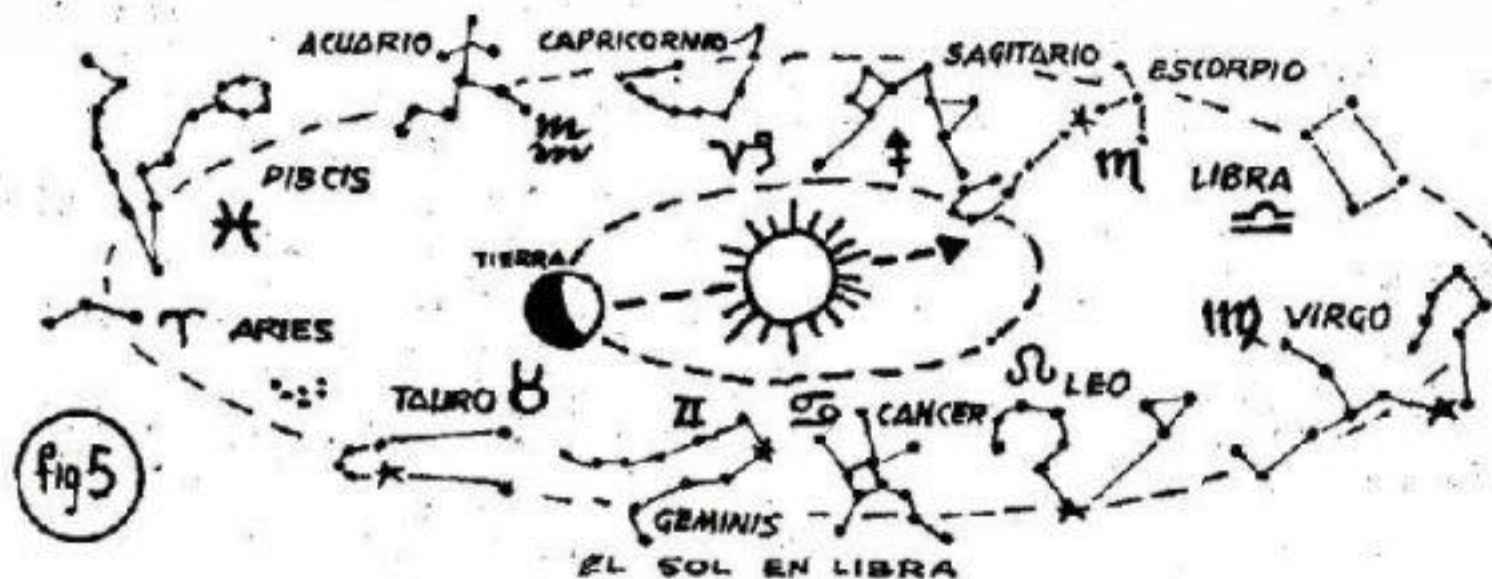
El dibujo 5 nos muestra el Sol, la Tierra y las constelaciones. Es muy interesante conocerlas ya que para localizar los planetas siempre se hace referencia a la constelación por la que están pasando.

El Sol también tiene un movimiento aparente respecto a esas constelaciones y cuando

pasa frente a una de ellas se dice que se "encuentra" en esa constelación como cuando lo hacen los planetas. El plano donde se produce ese movimiento del Sol respecto a las constelaciones se llama eclíptica y los planetas y nuestra Luna también siguen el plano de la eclíptica con pequeñas desviacio-

nes en su trayectoria de 92 a un lado o al otro del plano, la eclíptica cambia durante el año debido a la inclinación del eje terrestre y según las estaciones se nos presenta a distintas alturas respecto al horizonte.

A simple vista podemos ir reconociendo las distintas constelaciones guiándonos por un planisferio o una carta celeste. Si se usan prismáticos recomendamos que no posean mucho aumento, si no no podremos mantenerlo quieto cuando realicemos las observaciones (uno de 7 X 50 es el más indicado para este tipo de observaciones y para seguir satélites artificiales). Los que no posean prismáticos podrán reconocer las constelaciones a simple vista; recordemos que los que las "idearon" no los poseían y sin embargo tuvieron imaginación para ver formada por esas estrellas figuras de animales y humanas, por lo que lo denominaron Zodíaco y es el camino que recorren los planetas en el plano de la eclíptica frente a ese fondo de constelaciones. La Fig. 5 nos muestra al Sol, a la Tierra, y las constelaciones y también el signo de cada una de ellas.

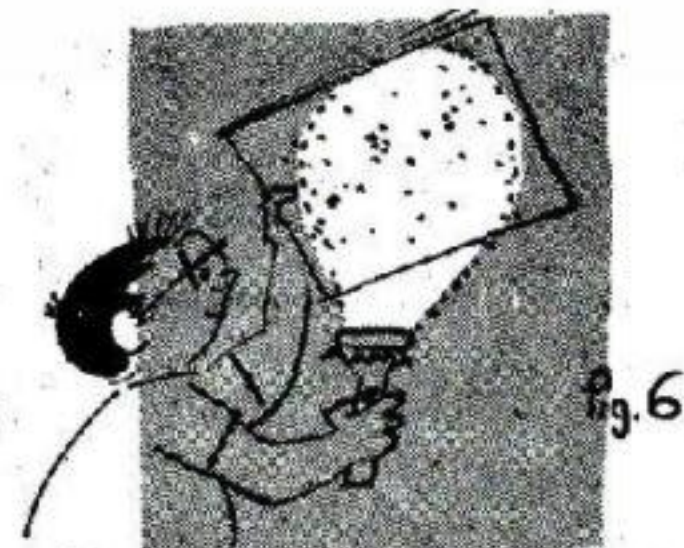


LA CARTA CELESTE

Supongamos que poseemos una carta celeste y salimos a observar el cielo estrellado guiándonos por ella; la Fig. 6 nos muestra la forma más indicada para hacerlo. Observen que la carta se coloca contra el cielo para que concuerde la posición de los astros con la de la carta, además es conveniente usar una pequeña linterna cubierta con un filtro (papel celofán rojo) para amortiguar la luz.

Aquí en el hemisferio Sur tenemos el gran punto de referencia de la Cruz del Sur que una vez ubicada nos servirá para encontrar el Polo Sur Celeste y colocar la carta de acuerdo a esas estrellas; luego buscaremos las estrellas más brillantes de las constelaciones y luego de localizarlas si sabemos que tal planeta se encuentra cruzando esa constelación será fácil dar con él y darles caza con el telescopio.

Muchos a esta altura estarán preguntando ¿para qué poseen esos números y rayas las cartas y como interpretarlos? Bien, esto se los dejaré para el próximo número.

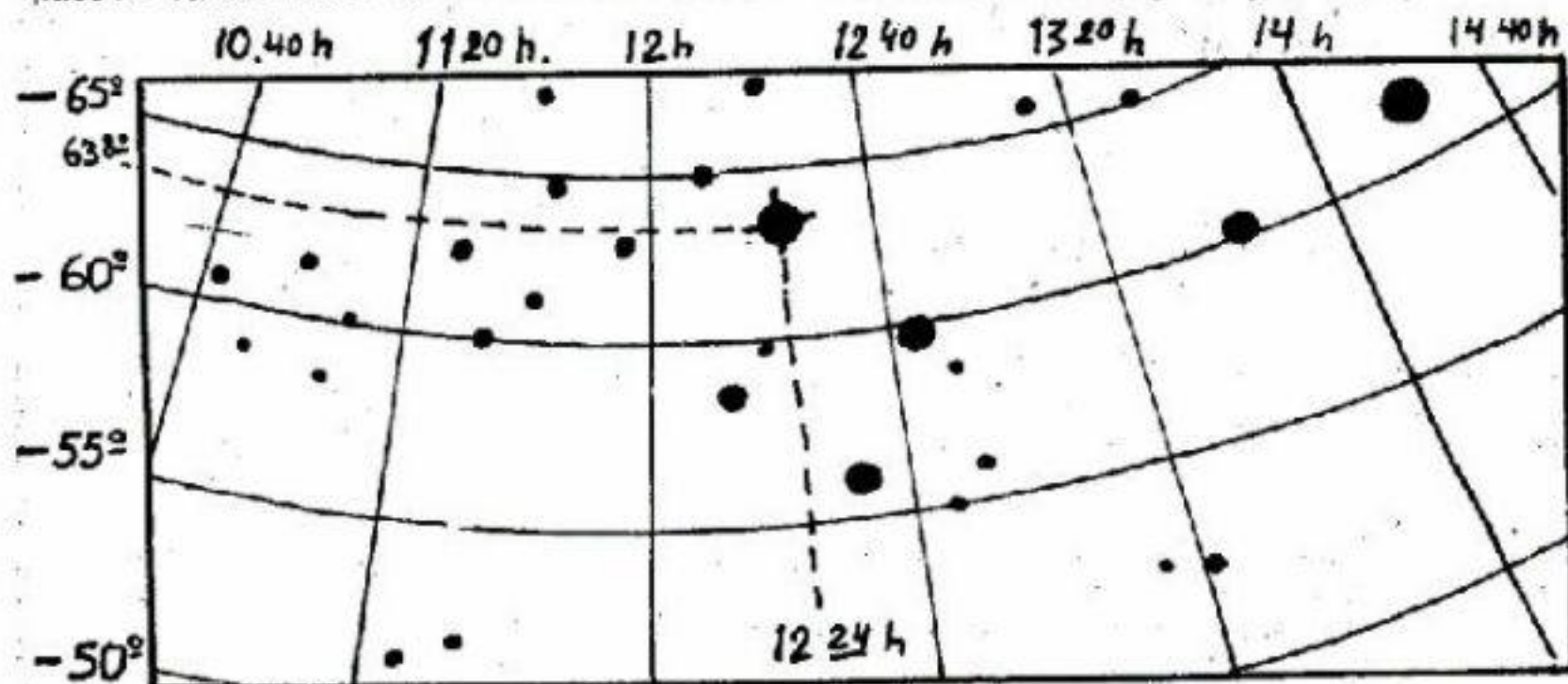




El número anterior terminamos nuestras explicaciones colocando las coordenadas de ∞ Cruz del Sur que son: ASCENSION RECTA (AR) 12h 24m y DECLINACION (Dec) -63.82° , ahora veremos como encontrarla sobre la carta celeste, la Fig. 1 nos muestra la parte de la carta donde se encuentra esa estrella y observemos en la parte superior la AR que como dijimos en el número anterior se mide en horas y minutos, busquemos las 12 horas y 24 minutos luego bajemos y en la parte vertical de la carta vemos la Dec. en grados que en nuestro caso deben ser -63.80° y ahí tenemos a Alfa de la Cruz del Sur, los que tengan carta celeste pueden entretenerse en buscar otros astros

que les servirá de práctica, imaginen que querramos ver una galaxia y no sabemos como encontrarla en el cielo, primero busquémosla en la carta, una vez localizada salgamos y con la misma carta colocada contra el cielo en la posición que indicamos en números anteriores y con la linterna iluminando con su luz difusa (con filtro rojizo) ya podemos localizarla fácilmente como un puntito que tal vez confundamos a simple vista como una estrella más, ahora apuntemos el telescopio hacia ella con un ocular de no mucho aumento, para que sea fácil darle "cazón" y una vez en el centro del campo de nuestro telescopio sin moverlo y con mucho cuidado pongámonle un ocular

de más aumento y lo que parecía una estrella tomó forma de disco difuso en sus bordes, una galaxia, con sus millones de estrellas, tal vez con su séquito de planetas con extrañas formas de vida, insectos superinteligentes, plantas exóticas, paisajes de belleza jamás vistos en nuestro pequeñísimo planeta pero tan lleno de vida y de formas en su superficie como en la profundidad de los mares, además recordemos que estamos viendo la galaxia tal como era hace millones de años, ya que la luz que partió de ella tardó todo ese tiempo para llegar a la tierra, tal vez lo que aún hoy vemos ya ni exista, pero por muchos milenios seguirá la luz trayendo las imágenes del pasado, el telescopio despierta la imaginación ya que la ciencia actual deja mucho por explicar y sin exagerar podemos decir que sólo tiene explicación una millonésima parte de lo que se nos presenta ante nuestros ojos en el universo, la humanidad apenas si comenzó a recorrer el largo camino del saber y recién en estos últimos siglos ha dado los primeros pasos de un camino que se pierde en el infinito, seguramente el hombre desaparecerá del planeta sin haber dilucidado todos los enigmas del cosmos que ha medida que lo observamos con telescopios más potentes son más los interrogantes que encontramos, tal vez si nos visitaría algún ser de lugares donde la sabiduría es más profunda que en el planeta tierra nos podría aclarar lo que nuestra ciencia no puede responder pero mientras eso no suceda sigamos investi-





gando y aprovechemos todo el conocimiento que nos dejaron los hombres que como nosotros se asombraron y quisieron saber más de este universo enigmático y sin sentido ya que crea y destruye como si todas sus criaturas no valdrían nada, desde el insecto que lucha por su subsistencia hasta el hombre que no se conforma sólo con alimentarse y tiene hambre de saber más sobre todo lo que lo rodea.

La Fig. 2 nos muestra como se apunta un telescopio con montura ecuatorial, observemos que la declinación la indicaremos en el

círculo del eje de declinación y lo fijaremos, en cambio la ascensión recta la indicaremos con el círculo de ascensión recta pero lo dejaremos libre para poder seguir con el eje polar el movimiento terrestre, les recuerdo que para utilizar un telescopio con montura ecuatorial y apuntarlo mediante los círculos de posición, éste debe estar montado sobre un pilar de cemento y muy bien regulado por lo que no está al alcance de la mayoría de los lectores de estas páginas, el próximo número seguiremos con estos interesantes temas de astronomía.

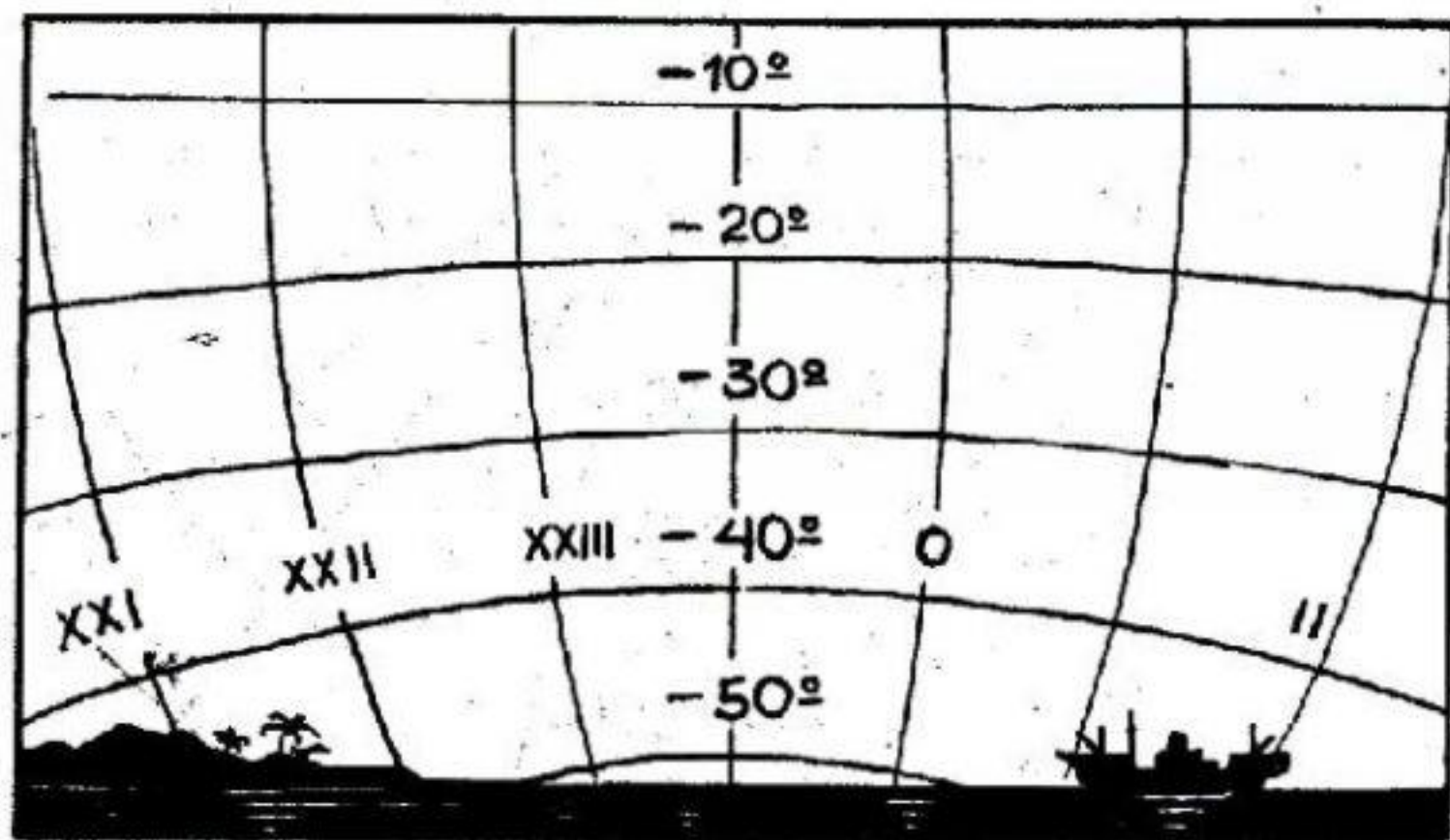


LA CARTA CELESTE

ASCENSION RECTA Y DECLINACION

El número anterior habíamos llegado hasta la carta celeste y nos encontrábamos que sobre las estrellas, galaxias y cúmulos estelares se extendía una red de líneas que en los bordes de la carta terminaban en indicaciones horarias y otras en grados y minutos, si prestamos un poco de atención a las explicaciones siguientes veremos que es más fácil de lo que parecía interpretar todas esas líneas y saber como guiarnos por ellas para encontrar los astros que querramos ver a través del telescopio.

En la escuela aprendimos a interpretar los mapas geográficos y recordamos que también los cruzaban una red de líneas que correspondían a los paralelos, que eran las líneas que iban paralelas al ecuador y los meridianos que eran las líneas que iban de polo a polo o en mapas que sólo mostraban partes de un continente los meridianos eran las líneas verticales y los paralelos las horizontales, en la carta celeste vemos también esas líneas pero aquí se designan diferentes, Fig. 1 las distancias desde el ecuador celeste se designan DECLINACION y las que en esa figura tienen los números horarios se designan como ASCENSION RECTA y como podemos ver corresponden en un mapa geográfico a los paralelos y meridianos por lo que si siguiendo esas coordenadas podíamos encontrar en un mapa la posición de cualquier punto terrestre sabiendo la latitud y la longitud también podremos encontrar en la carta celeste el astro que buscamos sabiendo la declina-

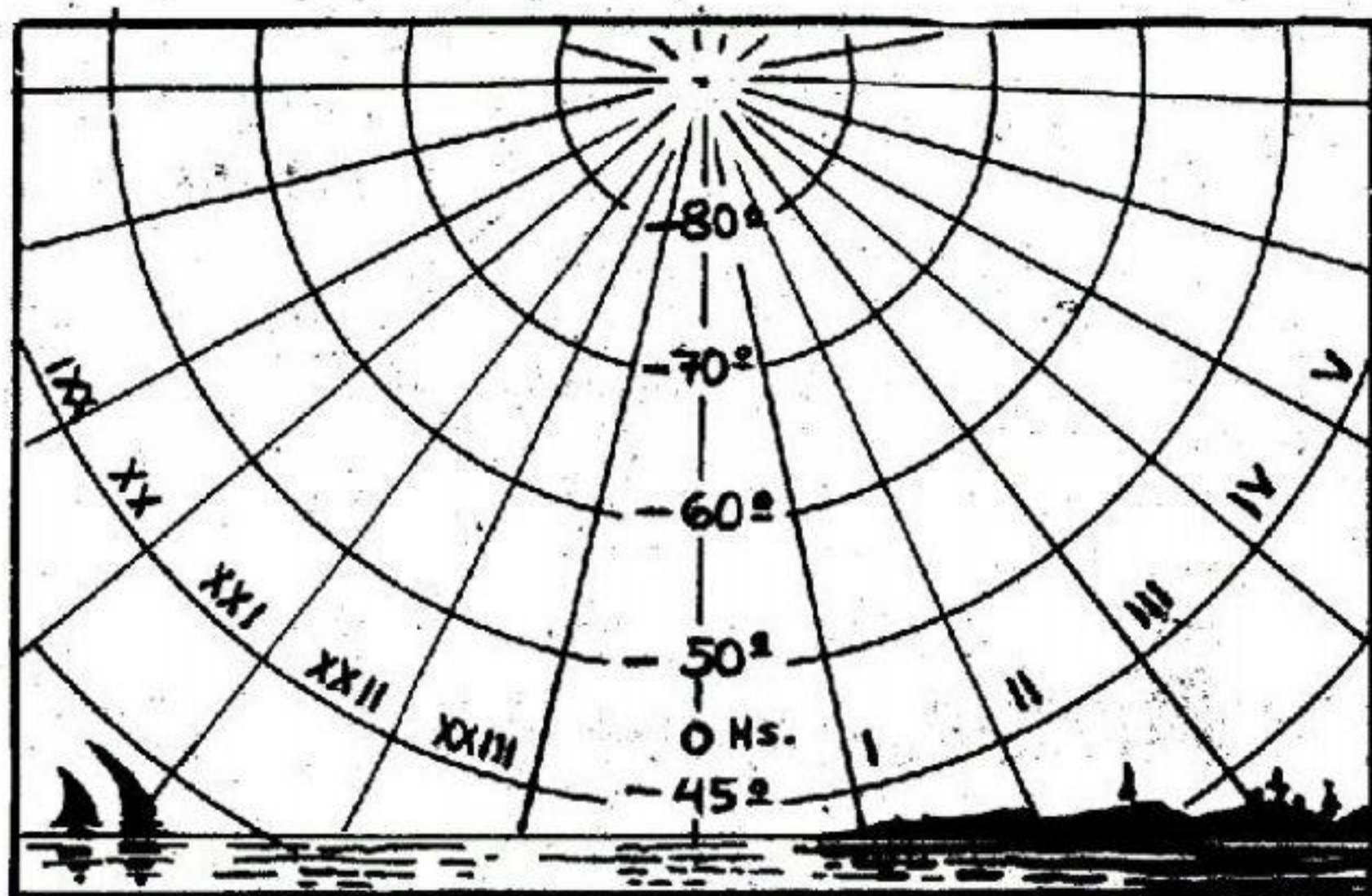


ción y la ascensión recta del mismo, la Fig. 2 nos muestra esas mismas líneas como se representan cuando incluyen el polo celeste, observen que las líneas horizontales aquí son curvas pero si recordamos también en los mapas-mundis teníamos líneas curvas cuando los meridianos llegaban de polo a polo por lo que no tendremos ningún problema en interpretarlas.

Para finalizar les diré que la declinación (distancia desde el ecuador celeste) se mide en grados y minutos, si es declinación Sur lo acompaña el signo (-) y si es Norte lo acompaña el signo (+) para ser más claro una declinación con el signo negativo significa que hay que buscarla tantos grados al Sur del ecuador celeste.

La ascensión recta se mide en horas y minutos y para más exactitud hasta en segundos, partiendo de un meridiano que pasa entre los polos celestes y el





punto que el Sol atraviesa el ecuador celeste. en Marzo de cada año que indica el equinoccio de Primavera para el hemisferio Norte y el de Otoño para nosotros.

El próximo número daré un ejemplo práctico de como encontrar una estrella sabiendo solamente su (AR) ascensión recta y su (Dec) declinación que están designadas en los catálogos estelares y que tanto nos preocupaban cuando no sabíamos que significaban esas letras y números al lado del nombre de la estrella.

∞ CRUZ DEL SUR (AR 12h 24m)(Dec - 63,82)

MINICARTA CELESTE DEL CIELO AUSTRAL

(1ra. parte)

AQUARIUM
AQUILA
ARA
ARIES
AURIGA
BOOTES
CANCER
CANES VENATICI
CANIS MAJOR
CANIS MINOR
CAPRICORNUS
CARINA
CASSIOPEIA
CEPHEUS
CENTAURUS
CETUS
COLUMBA
CORONA BOREALIS
ACUARIO
AGUILA
ALTAR
CARNERO
COCHERO
BOYERO
CANGREJO
PERROS DE CAZA
CAN MAYOR
CAN MENOR
CAPRICORNIO
QUILLA
CASIOPEA
CEFEU
CENTAURO
BALLENA
PALOMA
CORONA BOREAL

En ésta y completándolo en el próximo número, te damos un planito del cielo austral para que te vayas familiarizando con la posición de las constelaciones y las estrellas más importantes, en este mapa hemos tratado de simplificar lo más posible y sólo mostramos estrellas hasta la 4ta. magnitud, cuando ya te sea fácil localizar estas constelaciones podrás guiarte por una verdadera carta celeste.

Para tener el mapita completo sólo deberás pegar éste con el del próximo número y luego los dos sobre una cartulina, para localizar las constelaciones te guiarás por la Cruz del Sur.

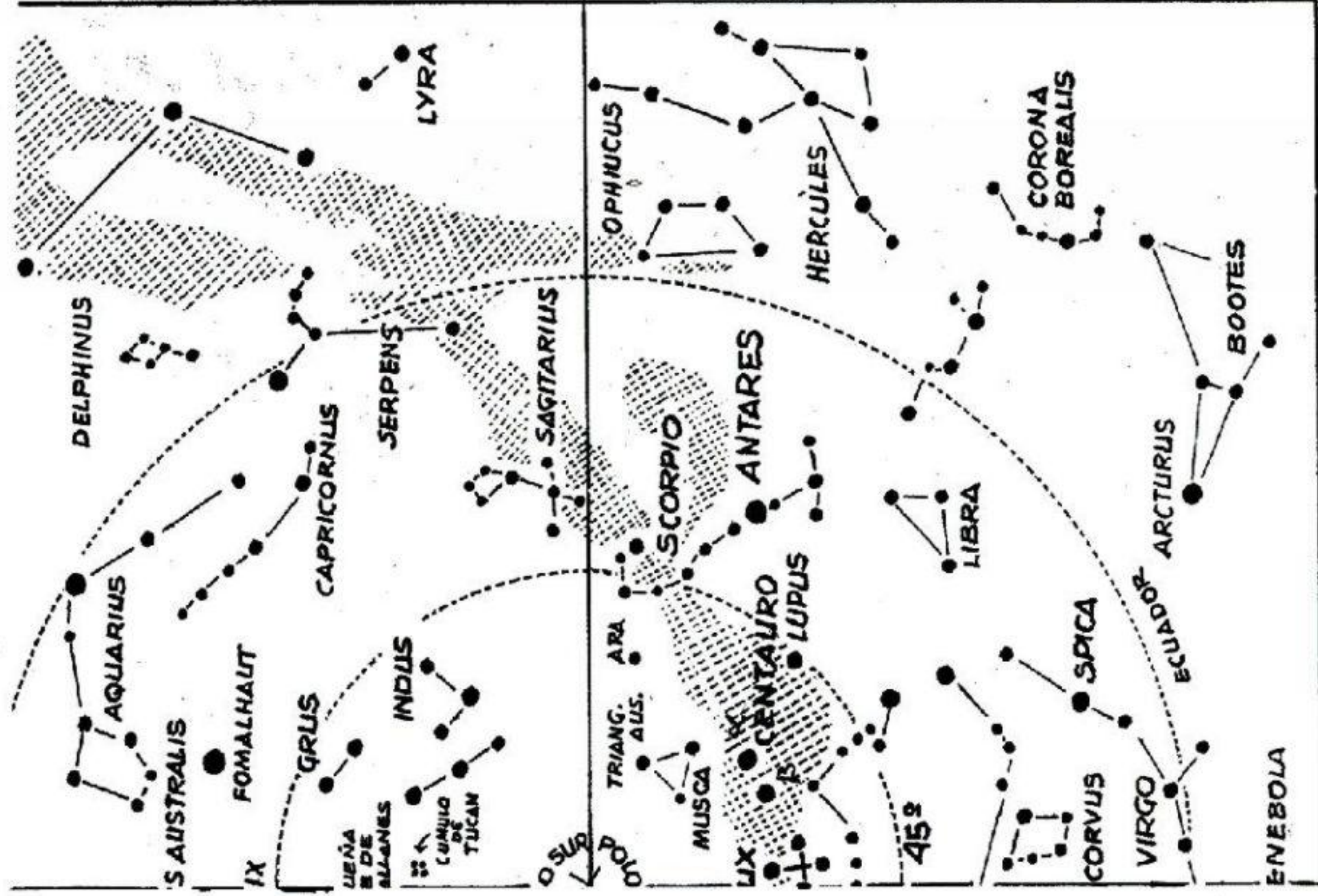
Te recuerdo una vez más que lo que vemos en el cielo son estrellas cuya luz viajando a 300.000 kilómetros por segundo, tarda en llegar a la Tierra en algunos casos, años y siglos, por lo que estamos viendo el pasado y no el presente, hasta la luz de nuestro Sol tarda ocho minutos en llegar desde él ya que se encuentra a "sólo" 150.000.000 de kilómetros de nosotros.

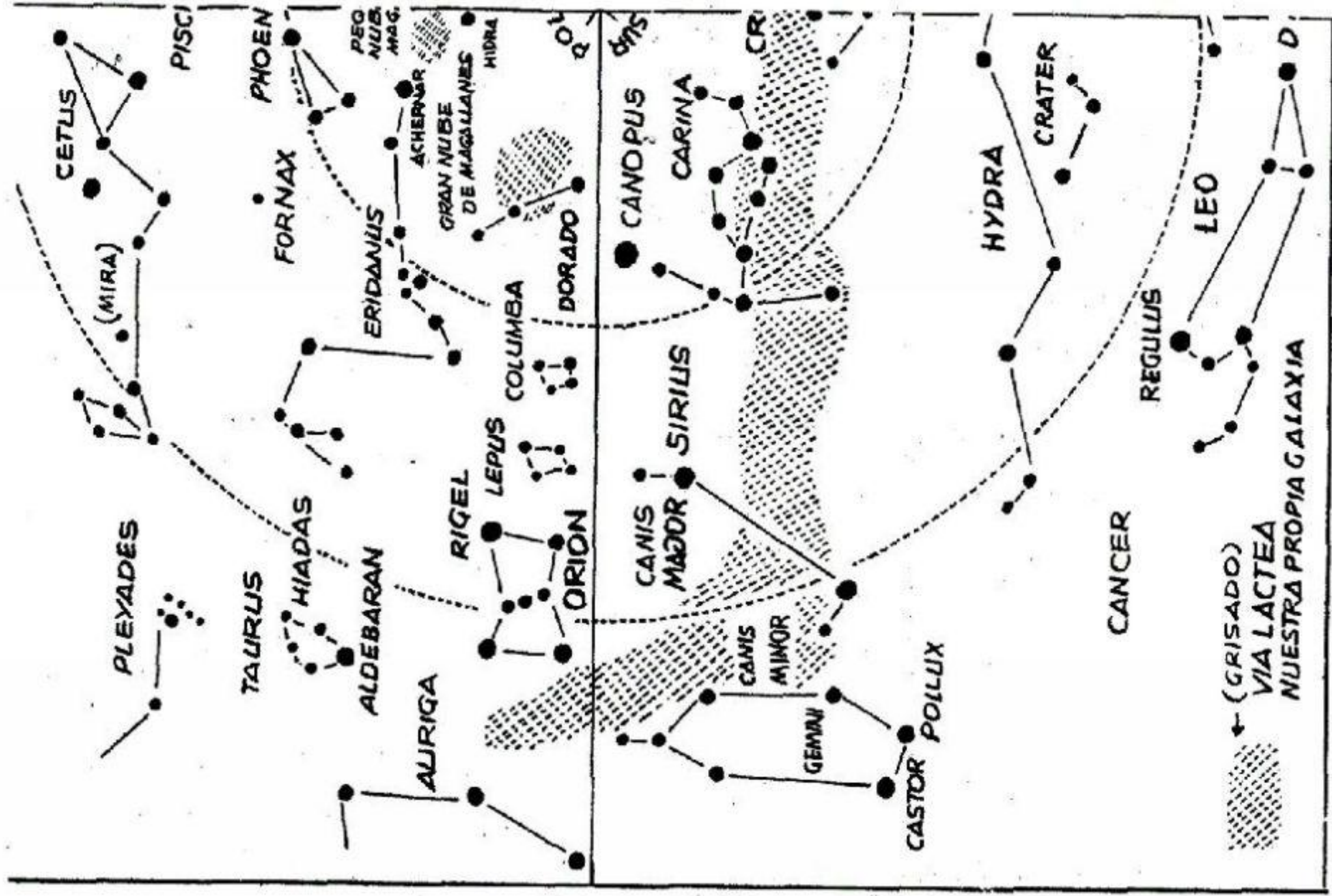
Como en muchas cartas encontrarás los nombres en Latín, también te doy la traducción de ellos, pero te aclaro que en el caso de las constelaciones muchas veces el nombre no quiere decir que represente exactamente esa figura... parece que los que las designaron tenían más imaginación que nosotros, tal vez eran más imaginativos porque no tenían televisión que nos da todo servido con lo que nos deja poco por imaginar y nos atrofia, sin embargo en algunas constelaciones podrás notar la figura bastante definida.



CORVUS
CRATER
CRUX
CYGNUS
DELPHINUS
DORADO
DRACO
ERIDANUS
FORNAX
GEMINI
GRUS
HYDRA
HYDRUS
INDUS
LEO
LEPUS
LIBRA
LUPUS
LYRA
MUSCA
OPHIUCHUS
ORION
PEGASUS
PERSEUS
PHOENIX
PISCIS
PISCIS AUST.
PUPPIS
SAGITARIUS
SCORPIO
SERPENS
TAURUS
TRIANGULUM
TRIAG. AUSTRALIS
TUCANA
URSA MAJOR
VIRGO

CUERVO
COPA
CRUZ DEL SUR
CISNE
DELFIN
DORADA
DRAGON
ERIDANO
HORNILLO QUIMICO
GEMELOS
CRULLA
HIDRA
HIDRA MACHO
INDIO
LEON
LIEBRE
BALANZA
LOBO
LIRA
MOSCA
SERPENTARIO
ORION
PEGASO
PERSEO
FENIX
PECES
PEZ DEL SUR
TIMON
SAGITARIO
ESCORPION
SERPIENTE
TORO
TRIANGULO
TRIANGULO DEL SUR
TUCAN
OSA MAYOR
VIRGEN





MINICARTA CELESTE DEL CIELO AUSTRAL

(2da. parte)

Como te había prometido aquí te doy la segunda parte del mapa que pegarás al anterior y con él tendrás todo el cielo sur pero no creas que todo lo que figura en estos dibujos podrás verlo en conjunto, recordá lo que expliqué en números anteriores.

Como la Tierra recorre su órbita siempre queda algo fuera de nuestra vista, escondido detrás del horizonte, por lo que para ver todo el hemisferio sur debemos hacer observaciones durante todo el año.

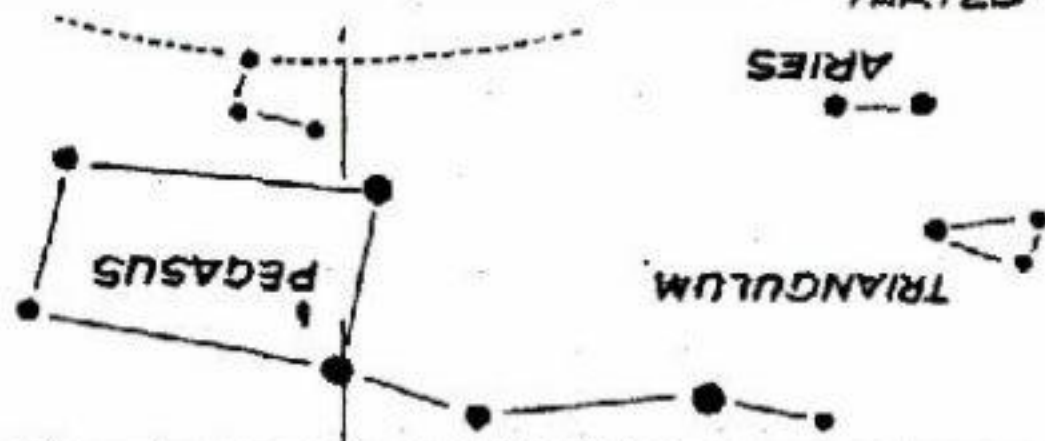
Para colocar el mapa en posición mirá como lo tengo yo contra el cielo y la posición se la darás guiándote por la Cruz del Sur. El brazo más largo lo prolongarás cuatro veces y así será el Polo Sur



Celeste, si ya conocés las estrellas podés prolongarlo hacia el lado de Achernar en la constelación del Eridano, en este caso el Polo Sur Celeste estará en la mitad de la Cruz Del Sur y Echenar, pero unos grados hacia la derecha, yo no tengo problema en colocar el mapa guiándome por la Cruz del Sur y coloco la dibujada en la misma forma que se

encuentra la verdadera, lo demás queda en la misma posición que aparece en el cielo.

Cuando te sea fácil localizar las constelaciones con este mapa podés pasar a guiarte por una carta verdadera que también te indicará la eclíptica que es la línea imaginaria que sigue nuestro Sol, Luna y los planetas. Para finalizar te repito que la luz de muchas estrellas que observás con tu telescopio partió de ellas antes que la humanidad apareciera sobre el planeta Tierra y recuerda que la velocidad de la luz es de aproximadamente 300.000 kilómetros por segundo... siempre estamos observando el pasado del universo.



HACETE UN PODEROSO TELESCOPIO

NO ES UN JUGUETE!

ESPEJOS controlados con el sistema Foucault todos con su espejo secundario.

ESPEJOS de 3"	\$ 6.500.-
4"	\$ 10.000.-
6"	\$ 18.000.-

también medidas superiores a estas (consultá)
buscadores, portaoculares, cartón Celestes

OCULARES	4 mm	\$ 2.500.-
tipo Ramsden	7 mm	\$ 2.200.-
armados	14 mm	\$ 2.200.-
	24 mm	\$ 2.800.-

dibujos y explicaciones para hacer el de 3" : \$ 70

LOS LECTORES DEL GRAN BUENOS AIRES
PASAR POR REDACCION DE TARDE

Envíos al interior ÚNICAMENTE POR GIRO POS-
TAL (confirmar precios antes de enviar el giro) a
nombre de CLAUDIO RAFAEL GUZMAN JIME-
NEZ MARTINEZ - calle LUIS VIALE 23, P.B.
HAEDO, Pcia. BUENOS AIRES.

LAS PAGINAS
DE RESORTE

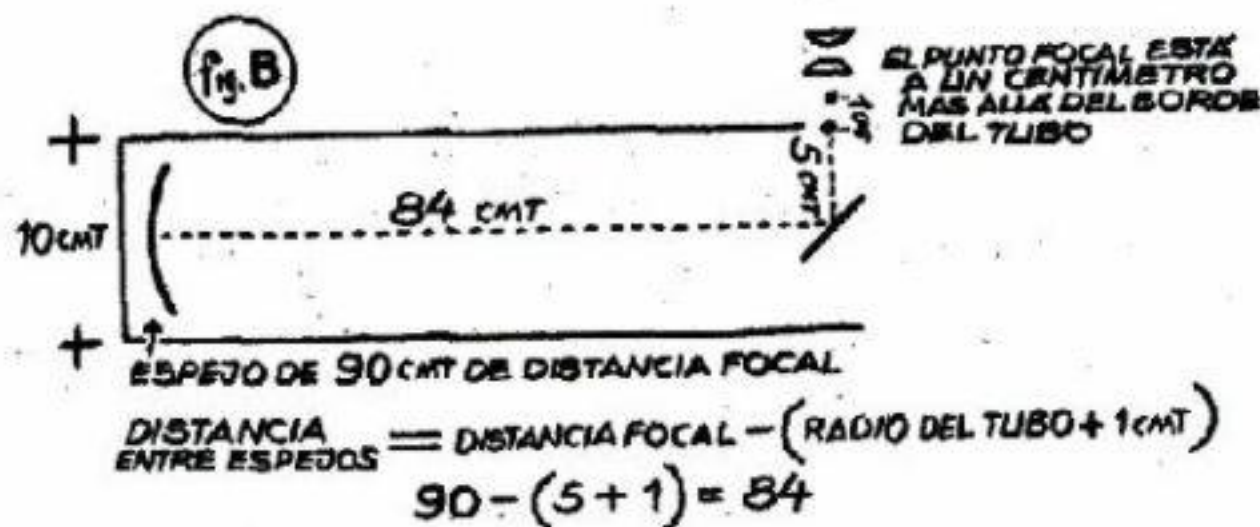
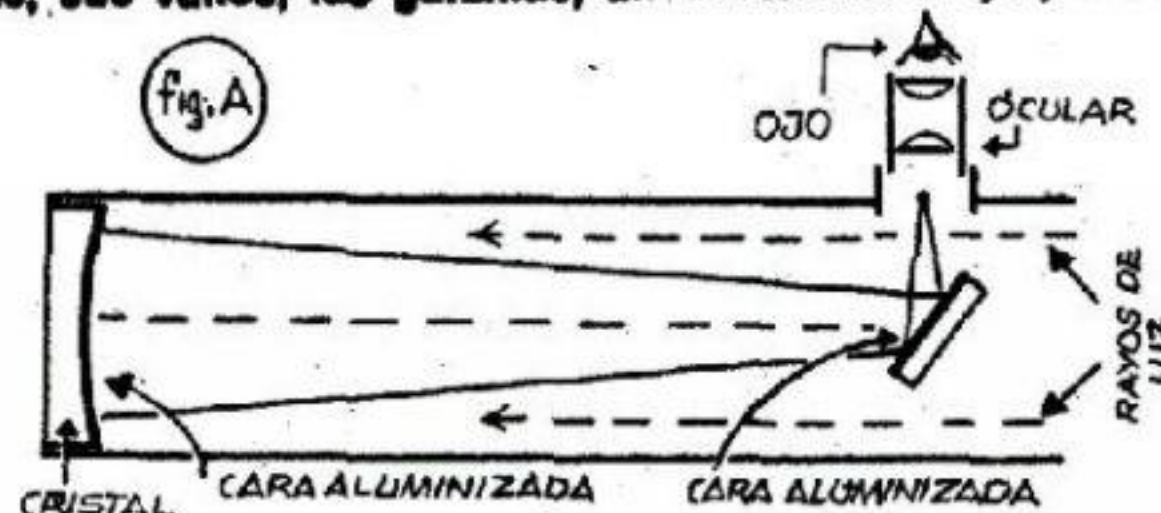


TELESCOPIO

Observá los anillos de Saturno, las bandas y satélites de Júpiter, sus valles, las galaxias, un verdadero viaje por el espacio.

CHICO, hace tiempo que les había prometido esta interesante construcción que tardó un poco en aparecer por lo difícil que resulta para un chico el pulido de un espejo parabólico que es el alma de estos instrumentos, un chico no podría llegar a un resultado exitoso por más explicaciones que le demos por lo tanto aquí les pongo al alcance de las manos un espejo pulido a mano y aluminizado al alto vacío, además oculares a elegir (cuanto menos distancia focal tenga el ocular más aumento se conseguirá, pero la imagen pierde luminosidad).

Para determinar la cantidad de aumentos de cualquier telescopio dividiremos la distancia focal del objetivo, en este caso el espejo principal sobre la distancia focal del ocular ($900 \text{ mm} / 7 \text{ mm} = 128$ aumentos).

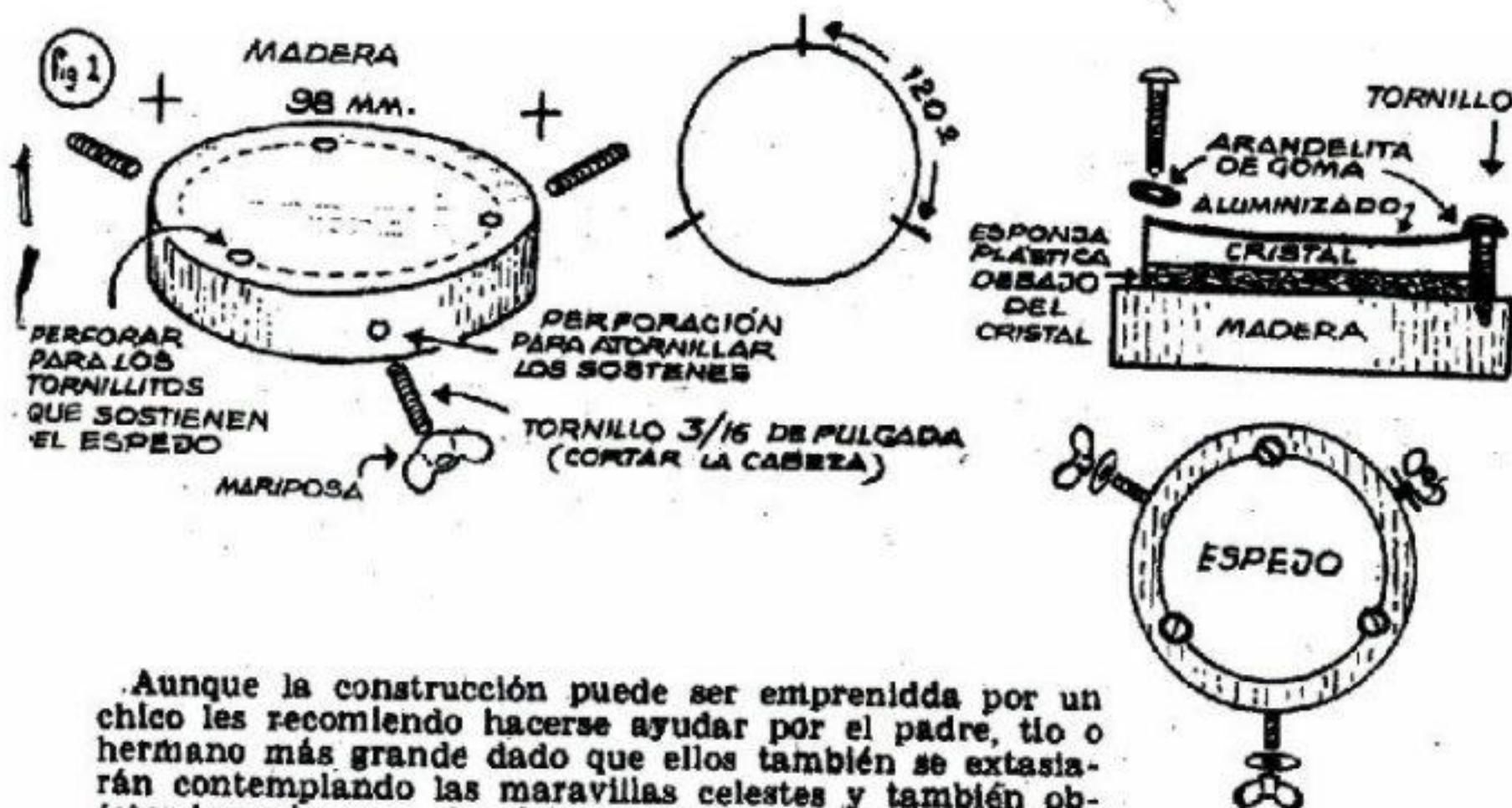


Los que no dispongan de dinero para el ocular por ahora pueden arreglarse con un ocular de microscopio o un lenticito de un cuenta hilos pero ellos no le darán una imagen de la calidad de un verdadero ocular, si hay interesados en fabricarse uno, escriban y publicaré las instrucciones para hacer un ocular tipo Ramsden.

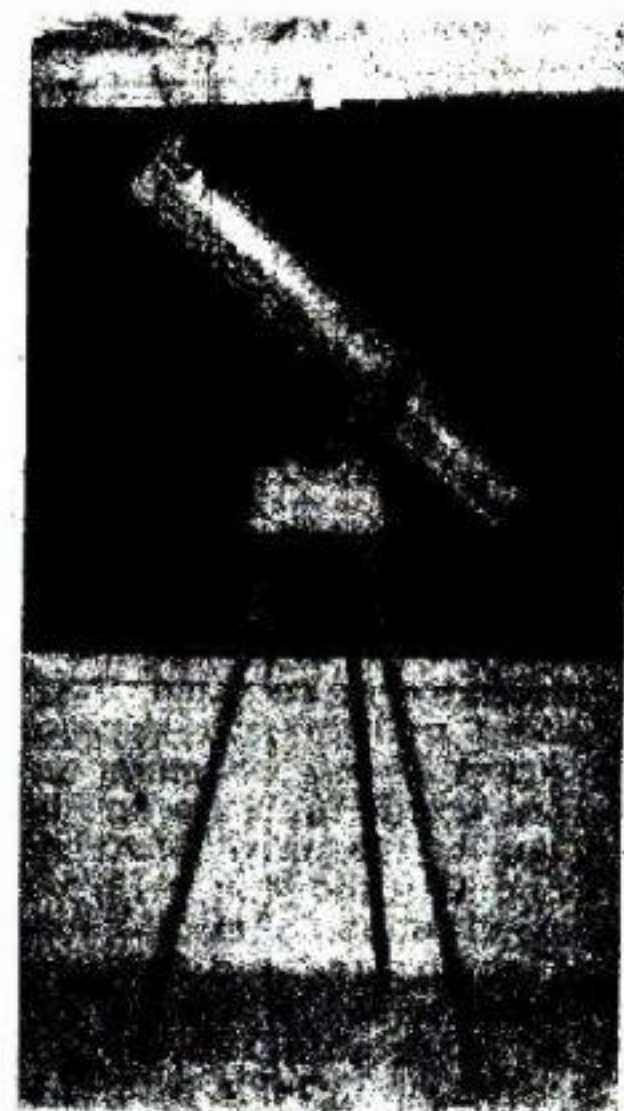
Una vez que tengamos el espejo controlaremos su distancia focal proyectando la imagen del sol contra una pared, cuando la imagen del sol se proyecte más chico eso indicará que ese es el foco, mediremos la distancia entre ese punto focal y el centro del espejo, todo esto lo haremos para controlar esa distancia que será tan importante para las medidas del tubo, como los espejos están pulidos a mano pueden variar en un centímetro más o menos y según la figura B eso es más que importante en la determinación del foco que debe proyectarse justo frente al ocular.

REFLECTOR

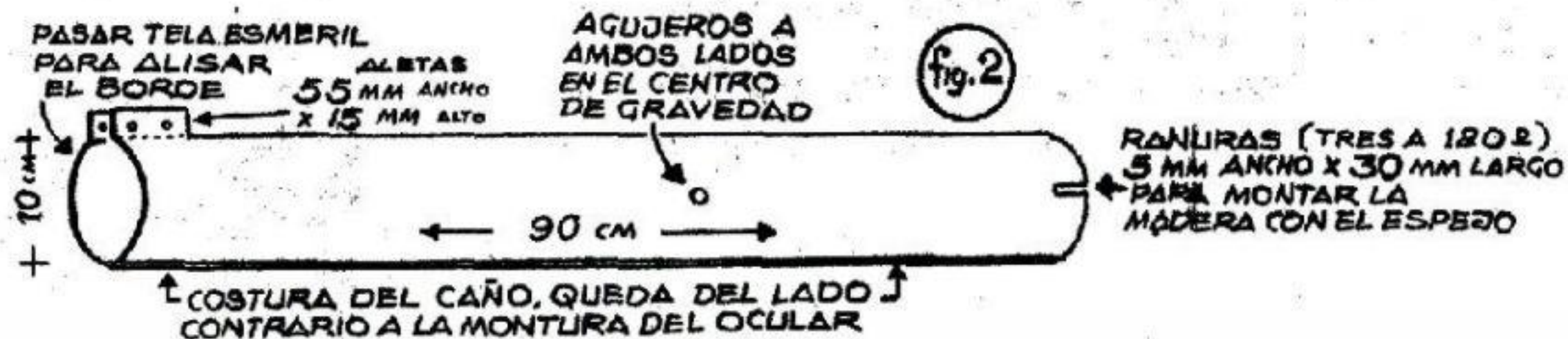
Júpiter, el misterioso planeta Marte, los cráteres de la Luna, sus montañas sin salir del fondo de tu casa.



Aunque la construcción puede ser emprendida por un chico les recomiendo hacerse ayudar por el padre, tío o hermano más grande dado que ellos también se extasiarán contemplando las maravillas celestes y también objetos terrestres, en el próximo número indicaré como usar este telescopio para ver imágenes relativamente cercanas. ¡NUNCA SE NOS OCURRA OBSERVAR EL SOL CON ESTE APARATO QUE PODRIA DAÑARNOS LA VISTA PARA SIEMPRE!



Para los entendidos les diré que el espejo posee un diámetro de 76,2 mm, su superficie parabólica está controlada por el aparato denominado de Foucault inventado por el físico del mismo nombre, el espejo posee una superficie de lambda (longitud de onda amarilla) sobre 8 o sea 1/16000 de mm con respecto a la parábola teórica, la longitud focal de dicho espejo es de 900 mm y está



aluminizado al alto vacío. Una vez que tengamos en nuestro poder uno de estos espejos procederemos a montarlo pero antes de esto echamos un vistazo a la fig. A que nos muestra como funciona un telescopio reflector, observemos que la luz proveniente del astro entra por la parte superior del tubo y se refleja en el espejo que está montado en el fondo del mismo, notemos una particularidad de estos espejos que a diferencia de uno común la imagen no atraviesa el cristal sino que es reflejada directamente por la parte aluminizada, la luz vuelve hacia la salida pero antes de llegar a esta encuentra el espejo secundario pulido y aluminizado y también reflejando directamente por la parte aluminizada, este espejito desvía los rayos y hace que el punto focal se encuentre justo frente al ocular.

En la fig. I vemos como se monta el espejo en un redondel de madera, los tornillos que lo sostienen apenas si lo toman por sus cabezas del borde, estas cabezas deben pintarse de negro mate para evitar reflejos, antes de montar el espejo perforemos los agujeros para los tornillos mariposas que mantendrán a todo el conjunto en la parte inferior del tubo y permitirán su colimación.

El tubo aunque podría ser de cartón les recomiendo hacerlo metálico para lo que adquiriremos en la ferretería u hojalatería un tubo de chapa galvanizada de un metro

de largo por diez centímetros en su diámetro interior, a este tubo le efectuaremos los cortes inferiores para las mariposas, estas ranuras deben estar dispuestas en ángulos de 120° unas de otras lo mismo que los tornillos mariposas en la parte superior va el corte que sostendrá la montura del espejito secundario y los sostenes del ocular en el dibujo 2 les doy todos los detalles y medidas y el dibujo 3 les aclaro esa montura que debe sostener justo en el centro del diámetro del tubo al espejito secundario que debe quedar frente a la abertura circular donde irá el ocular, el espejito lleva una inclinación de 45° y va tomado por los dos brazos de chapa que se unen por un tornillito que queda por detrás del espejito para no quedar en el camino de los rayos que van hacia el espejo principal.

Una vez montadas todas estas partes colocaremos el ocular a usar para que el tubo posea todo su peso, busquemos el centro de gravedad, retiremos el ocular, el espejo con su montura y hagámonle las perforaciones donde pasaremos los tornillos que lo sostendrán justo en el centro de gravedad para que el tubo pese de los dos lados igual, el mes que viene terminaré describiendo este aparato con el colimado, la construcción de un trípode y un buscador muy fácil.



TELESCOPIO

Una vez completado el tubo con todas las perforaciones esmerilemos bien sus bordes con tela esmeril para que cuando lo pintemos queden esos bordes lisos y suaves al tacto, el interior del tubo lo pintaremos con

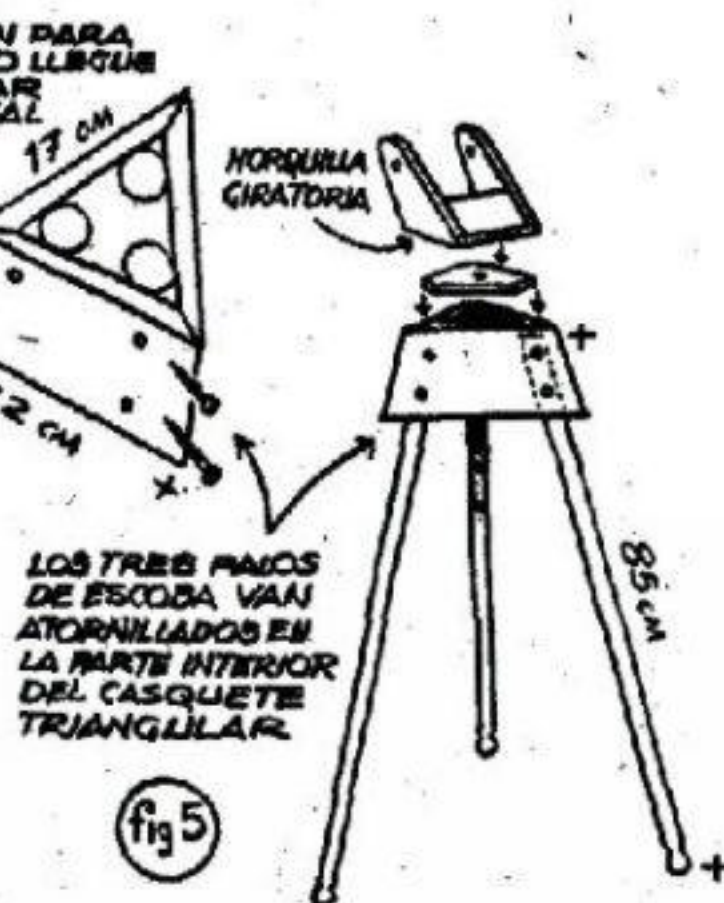
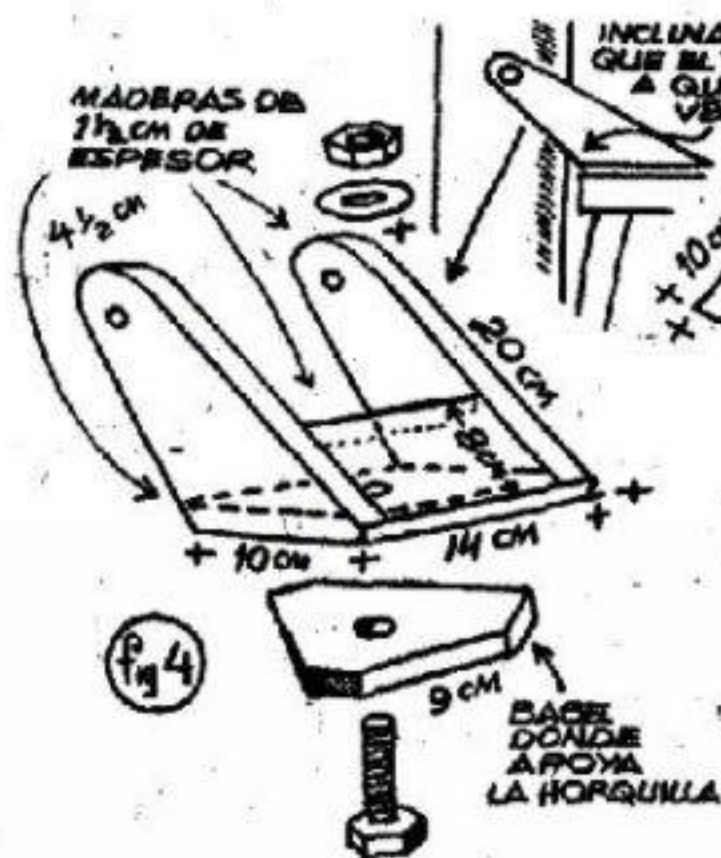
pintura mate negra de la que se utiliza para pintar pizarrones, la parte exterior con esmalte sintético blanco para que se note en la oscuridad y no lo llevemos por delante.

EL TRIPODE

Como es costumbre le daré dos opciones, uno fácil y otro plegable, cualquiera de los dos da muy buen resultado.

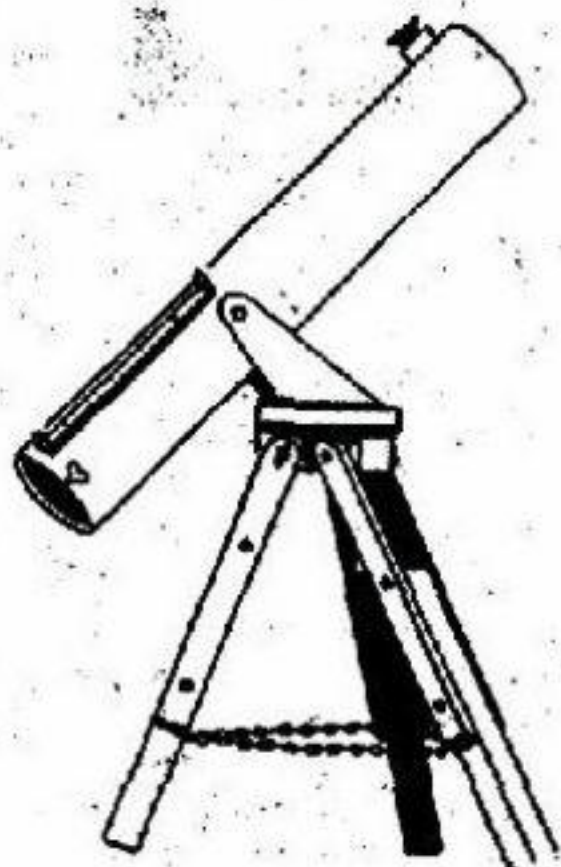
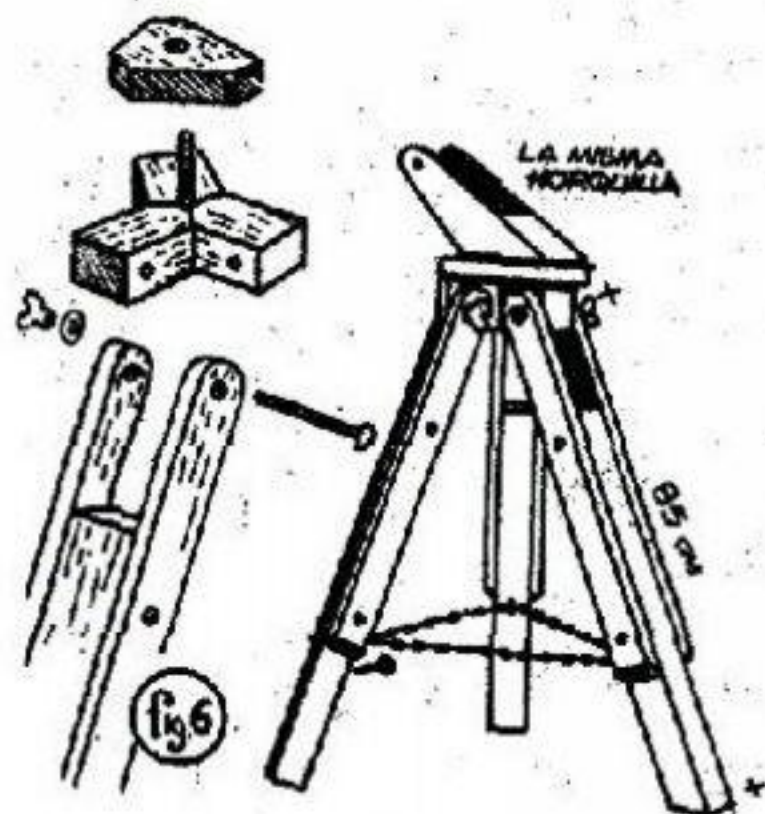
En la fig. 4 vemos la horquilla con todos sus detalles y medidas —observemos que en su parte central lleva un bulón para que pueda rotar, en la figura 5 les muestro el trípode que en este caso puede ser hecho con tres palos de escoba, usen las maderas que dispongan, pero les recomiendo que todo el conjunto debe quedar rígido y aparte de clavos utilicen cola fría para fijar las distintas partes, el tubo se toma de la horquilla por los dos tornillos que sobresalen de los costados y que fueron colocados justo en el centro de gravedad para que al tubo con los espejos pese de los dos lados igual, en estos tornillos podemos colocarle tuercas mariposas o simplemente las comunes.

En la figura 6 les muestro los dibujos de un trípode plegable, las patas pueden ser hechas con madera de una pulgada por dos y observen que una cadena las mantiene en posición, en la parte superior las patas van tomadas con tornillos mariposas.



REFLECTOR

(2da. parte)



IMPORTANTE: los espejos del telescopio no deben frotarse con ningún elemento, ni siquiera con un algodón, en caso que se llegara a cubrir de polvo, sólo deberá quitársele con un pincelito de pelo de marta y esta operación debe efectuarse con mucho cuidado.

COLIMADO

Ahora que tenemos el tripode ya podemos alinear los espejos para que la imagen quede justo frente al ocular y esto lo haremos en dos pasos, primero coloquémonos a un metro cin-

cuenta frente al tubo, fig. 7 y observemos que el secundario se refleje justo en el centro del primario que sólo podemos ver el secundario que cubre exactamente su imagen reflejada, ahora observando por el agujero donde irá el ocular deberemos ver nues-

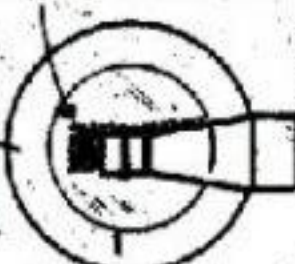
tro ojo en el secundario y éste refleja justo en el centro del primario, figura 8, para lograr cualquiera de estos dos pasos aflojemos las mariposas que sostienen al espejo y busquemos su inclinación exacta, una vez lograda las apretaremos, ya tenemos el instrumento listo para efectuar observaciones sólo falta colocarle el ocular que para empezar puede ser el de un microscopio si no disponen de dinero para comprar uno, si deciden adquirirle les recomiendo el de 14 mm. de distancia focal que les dará con este aparato un poder de 65 aumentos, el de 7 mm. les dará el doble, 130 aumentos.

Si cuando centraron los espejos se encuentran que no pueden enfocar la imagen porque ésta no se proyecta justo frente al ocular, aflojen las mariposas del espejo primario y córranlo hacia arriba o abajo y con ellos conseguirán la imagen a foco, tengan en cuenta que las ranuras donde corren los tornillos con mariposas sirven para corregir el foco acortándolo o alargándolo, muy probable que luego de esta corrección habrá que alinear nuevamente los espejos.

BUSCADOR

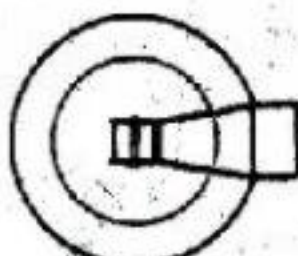
Para terminar con la construcción

ESPEJO SECUNDARIO
REFLECTADO EN EL PRIMARIO



MAL

fig. 7



BIEN

VISTO DE FRENTE DESDE
UN METRO CINCUENTA
DE DISTANCIA

fig. 8

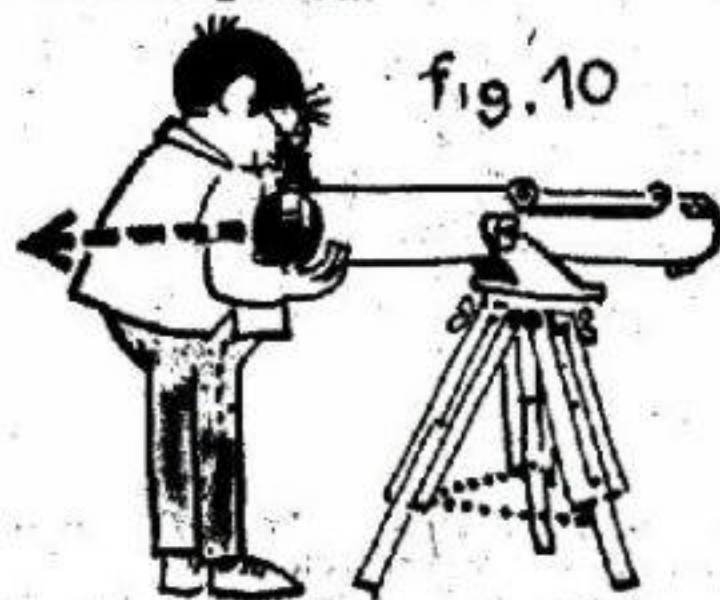


EL OJO EN EL
CENTRO DEL
SECUNDARIO
Y EL PRIMARIO

le colocaremos en un costado del tubo un buscador simple como el que les doy en la figura 9, al apuntar mirando por el agujero más pequeño debemos ver el objeto justo en el centro del agujero más grande y esta imagen es la que debe aparecer en el telescopio, para ajustar este apuntador observemos primero por el telescopio una imagen lejana luego sin moverlo en lo más mínimo colocaremos con todo cuidado el apuntador y observaremos en su centro de mira la misma imagen que se observa por el telescopio, marquemos con todo cuidado donde debe ir el apuntador y luego con dos tornillitos coloquemoslo en ese lugar, una vez hecho esto volvamos a apuntar el objeto lejano y observemos si el buscador lo tiene en su centro si así no fuera aflojemos los tornillitos de las miras y corrámoslo hasta que la imagen que se observa por el telescopio quede en el centro de la mira (en el centro de la perforación más grande).

PARA OBSERVAR OBJETOS TERRESTRES

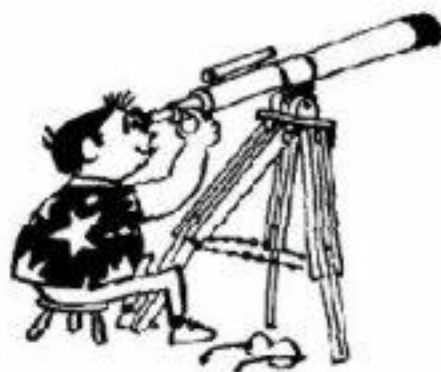
En la figura 10 les muestro la posición que debe adoptar el observador (dando la espalda a lo que se desea observar) para que los objetos terrestres se observen en su verdadera posición y no patas arriba como sucedería si el ocular estuviera a un costado del tubo, para los objetos terrestres les recomiendo hacerse un ocular con un lenticito de 5 centímetros de distancia focal para que el aumento no sea tan grande.



Una vez listo el telescopio les recomiendo observar como primer objeto celeste la Luna, apuntemos con el buscador, coloquemos el ojo en el ocular, ajustemos su foco y... qué emoción tan grande recibiremos al observar con toda nitidez sus cráteres y más aún al saber que el telescopio lo hicimos nosotros.

LA
PAGINA
DE
RESORTE

TELESCOPIO (REFRACTOR)



proyectaremos mediante el lente que queramos medir algún objeto que se encuentre a más de 50 metros: postes telefónicos, edificios, árboles, etc. Cuando la imagen se proyecte nítida, mediremos la distancia entre ésta y el lente.

LOS TUBOS

Lo haremos de cartulina y al diámetro de cada lente. En el caso del tubo principal, tendrá un largo de 10 cm. más que la distancia focal del objetivo, por ejemplo: si conseguimos un lente de 80 cm. de distancia focal, el tubo será de 90 cm. de largo y de 5 cm. de diámetro (Fig. 2).

Una vez pegado el tubo, lo ataremos con

fig 2

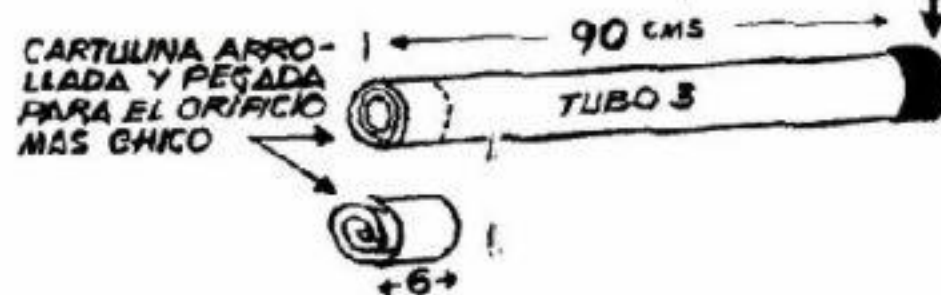
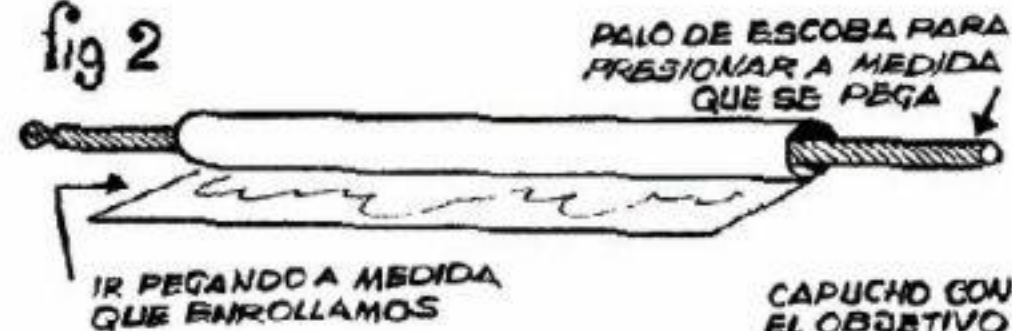
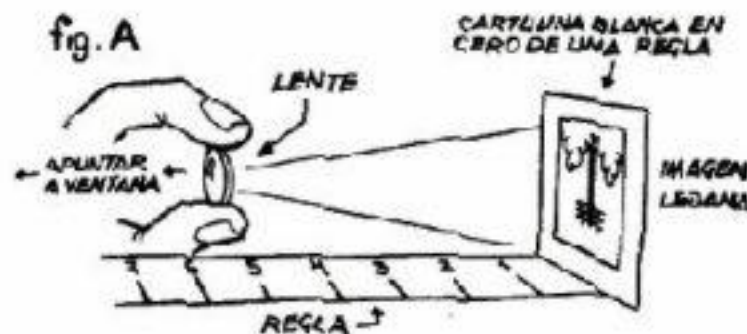


fig. A



LOS LENTES

Todo largavista consta de un objetivo y un ocular.

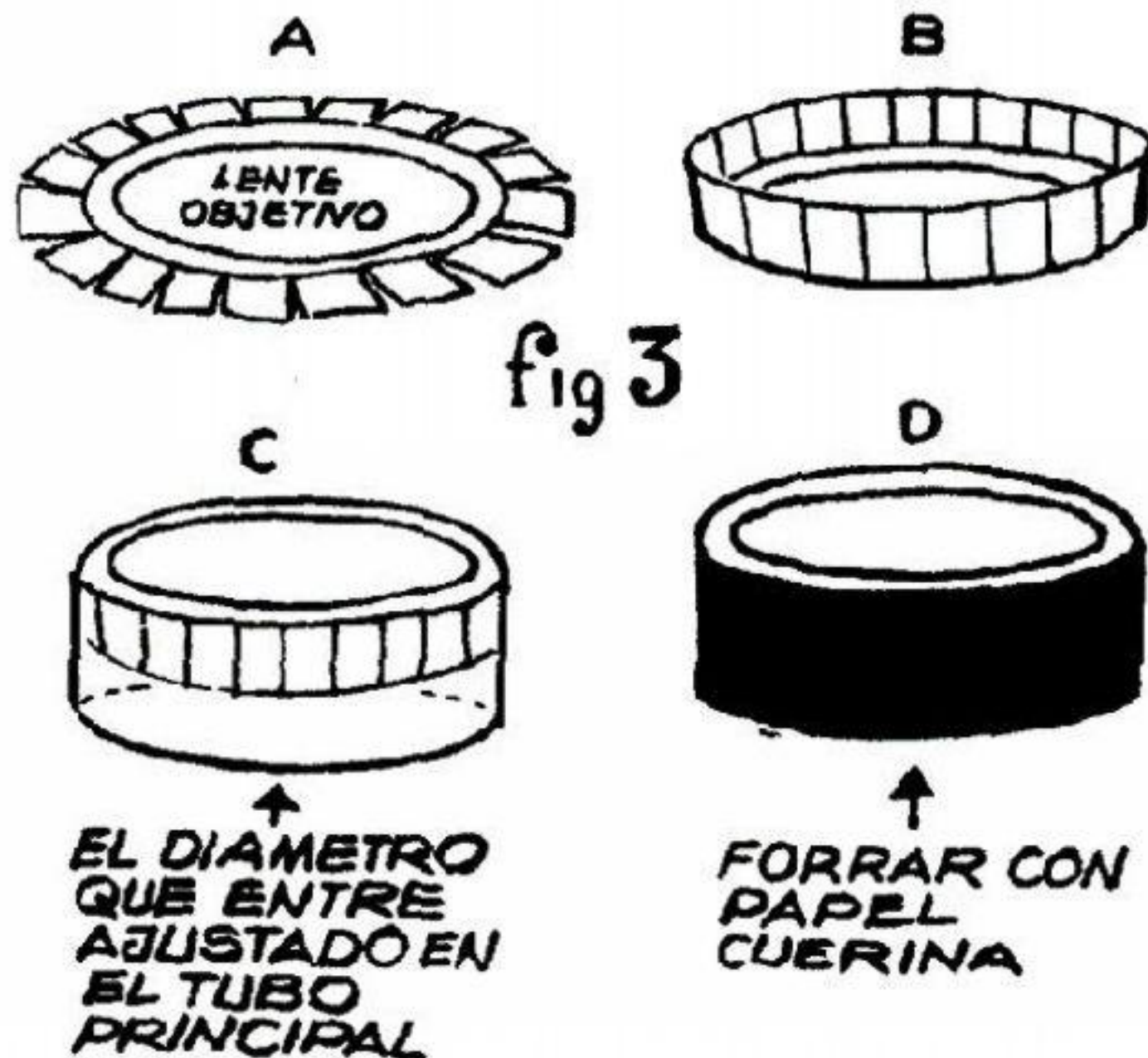
Para el objetivo compraremos un lente de antejo de 1 1/2 diotrias. No hay necesidad de que tenga precisamente ese aumento. Podremos utilizar cualquier lente de una distancia focal entre 60 y 80 centímetros y un diámetro de unos cinco centímetros.

Para el ocular necesitaremos 2 lentes chicos de un diámetro de 1 a 2 centímetros y una distancia focal de 4 a 5 centímetros cada uno. En la figura A se muestra como se toma la distancia focal de un lente. Para ello, en una habitación con una ventana abierta,

hilo hasta que seque. Mientras tanto prepararemos el porta-objetivo que va aparte del tubo, para poder quitar el lente para limpiarlo (Fig. 3).

En la otra parte del tubo, arrollaremos cartulina y la pegaremos, dejando un agujero más chico para que entre la unidad ocular. La misma cartulina de los tubos: el 1 encaja justo en el 2 y éste en el agujero chico del tubo principal. Como vemos, estos tubos corren ajustados uno dentro de los otros para

efectuar el enfoque, en caso de no conseguir distancias focales iguales para estos dos tubos, colocaremos el lente de más aumento en el tubo 1. Ejemplo: tubo 1, distancia focal del lente 3 cm.; tubo 2, distancia focal del lente 5 cm. Los tubos tendrán un largo de 14 centímetros cada uno, y los lentes los fijaremos en cada tubo mediante anillos de papel (uno con flecos, que doblaremos sobre el tubo, tapando los flecos con una tira ancha de

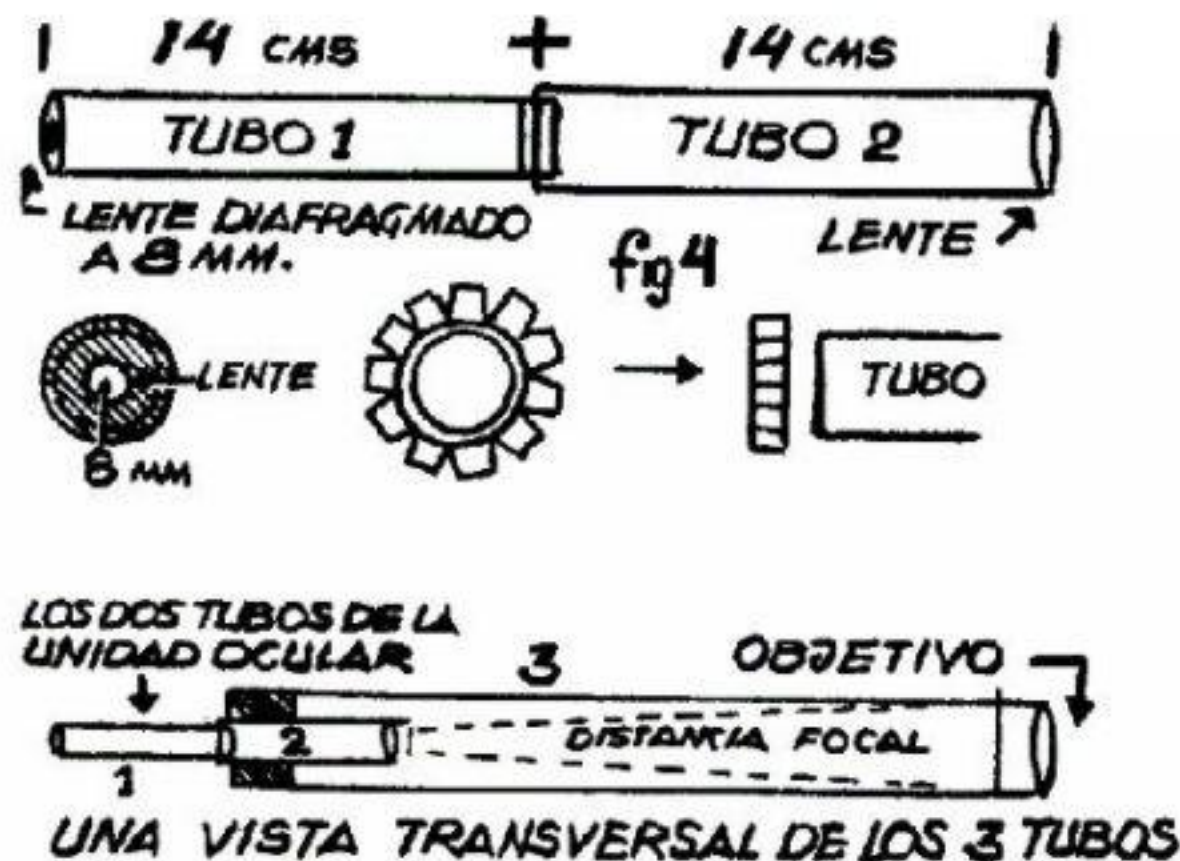


papel). Fig. 4.

Para el lente del tubo 1, que es por donde se mira, le haremos una abertura de solo 8 mm. aunque el diámetro del mismo sea más grande. Al del tubo 2 lo dejaremos lo más destapado posible, tomándolo sólo por los bordes.

¡Chicos!... si alguno puede hacerse

hacer estos tubos de hojalata, será mucho mejor. En ese caso los lentes van fijados con anillas de alambre (los tubos de cartulina bien hechos dan resultados muy buenos). De más está decirles que el interior de los tubos debe ser negro o por lo menos utilizar una cartulina azul oscura, el exterior



pueden forrarlo con papel tela o imitación cuerina.

EL TRIPODE

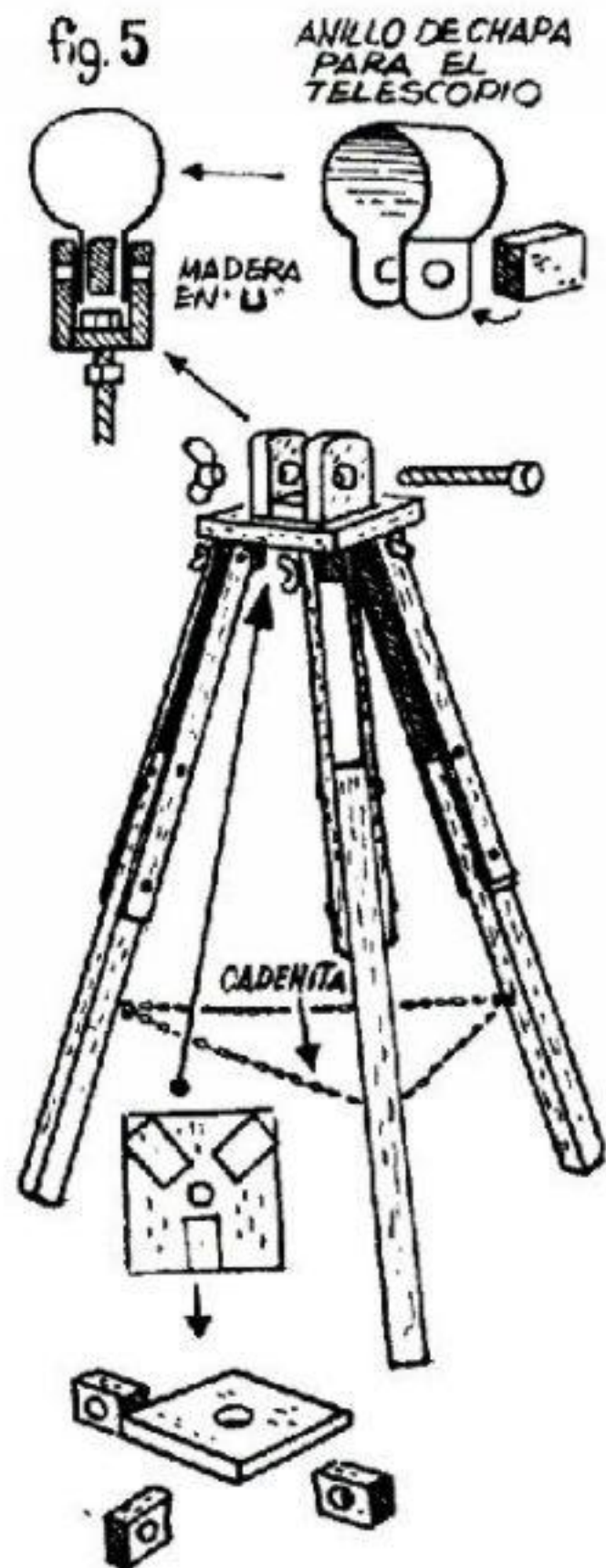
Como con este telescopio se pueden obtener hasta 60 aumentos y más, necesitamos un apoyo firme para el mismo, Fig. 5.

Aquí les doy los detalles de la construcción de un trípode. ¿Las medidas? Adáptenla ustedes como crean conve-

niente, cuando terminen el telescopio.

No se olviden de escribirme, como lo hacen siempre, contándome cómo les salió este aparatito y si hay entusiasmo pronto les daré un telescopio reflector (a base de espejos), ya que el que les doy hoy es refractor (a base de lentes). El otro utiliza como espejo principal, uno de aumento, de esos que se usan para afeitarse...

Hasta pronto y éxitos... Ah... y escriban diciéndome cómo les fue...





HABLEMOS DE OCULARES

En los números anteriores vimos cómo se inventaron los dos tipos de telescopios, el refractor y el reflector, la mayoría de los aficionados usamos el reflector ya que sale más económico y está más al alcance de nuestro bolsillo, recordemos que la capacidad de un objetivo para observar cuerpos de débil luminosidad depende del tamaño del objetivo, el telescopio de tres pulgadas (7,5 cm.) recoge cuatro veces menos luz que el de seis pulgadas (15 cms) por lo que con el de 7,5 cms. podremos ver unas 900.000 estrellas y con el de 15 cms. unas 3.600.000, dicho en otras palabras con el de 7,5 cms. podremos ver estrellas de magnitud 11 y con el de 15 cms. hasta estrellas de magnitud 13, recordemos que estos números son teóricos ya que todas las noches no tenemos condiciones atmosféricas favorables pero los números nos indican lo que se puede ver en condiciones favorables.

El aumento al que puede alcanzar un telescopio depende de la luminosidad de su objetivo y se calcula multiplicando por 2 su diámetro en milímetros, por lo tanto tenemos para el telescopio de 7,5 cms. (75 mm.) 150 aumentos y para el de 15 cms. (150 mm.) 300 aumentos, el aumento depende también de la distancia focal pero la luminosidad es lo más importante ya que no se puede forzar aumentos que sólo nos darán una imagen oscura difícil de enfocar, si al telescopio de 7,5 cms. le colocamos un ocular de 4 mm. no lograremos ver mejor que con uno de 8 mm. que sería el límite teórico para ese instrumento ya que el de 6 mm. nos daría 150 aumentos con el espejo de 900 mm. de distancia focal.

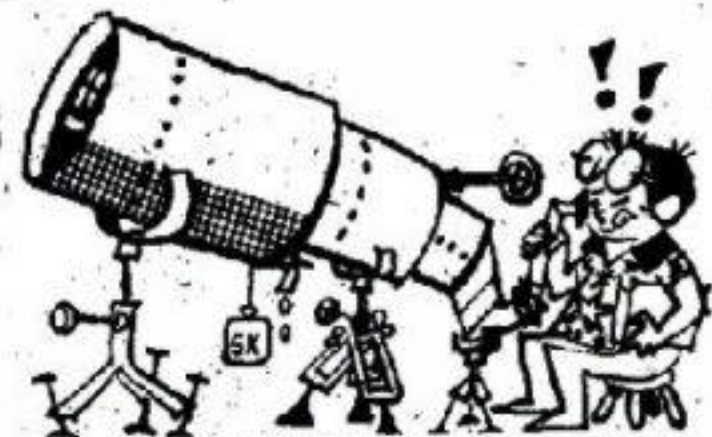
El aumento depende de la distancia focal del ocular pero recordemos que la luminosidad



depende del tamaño del objetivo, los que disponemos de varios oculares de distintas distancias focales sabemos por experiencia que la mayoría de las veces conviene ver una imagen con menos aumento, además si el telescopio no descansa en un trípode firme el mayor aumento sólo nos daría problemas en nuestra observación.

Hagamos esta prueba, observemos los anillos de Saturno con el mayor aumento que dispongamos, luego quitamos ese ocular y coloquemos uno de menor aumento, observemos nuevamente a Saturno.

y veremos que aunque ahora aparece más chico la imagen ganó en nitidez y hasta podemos ver más detalles, sumémosle a esto el desplazamiento más lento del planeta en nuestro campo de visión y la estabilidad de la imagen y ya tenemos un ejemplo práctico que la mayoría de las veces las observaciones se hacen mejor con oculares de



menor aumento que el límite teórico que pueda alcanzar nuestro instrumento.

Más que querer ganar aumentos con oculares de menor distancia focal les recomiendo acostumbrar al ojo a observar las imágenes y tratar de ver los detalles que aparecen por momentos cuando la atmósfera se calma y permite unos instantes de observación favorable, no se trata de hacer observaciones superficiales y luego decir "se ven pocos detalles, tendría que construirme un telescopio más grande" o "voy a tratar de conseguir un ocular más potente" mejor que eso es entrenar al ojo a que observe atentamente y veremos que poco a poco nos quedaremos asombrados de todo lo que descubrimos en esas superficies planetarias que antes al observarlas sin mucha atención nos parecían con pocos detalles.

¡HACETE UN PODEROSO TELESCOPIO NO ES UN JUGUETE

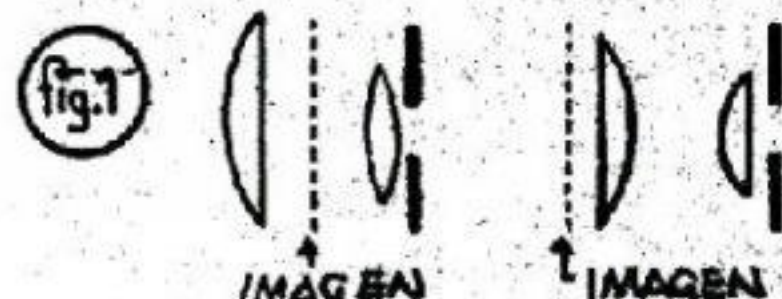
ESPEJOS controlados con el sistema Foucault de 15 cm., 10 cm., 7 1/2 cm., oculares tipo Ramsden de 24 mm., 14 mm., 4 mm., buscadores, cartas celestes, planos para hacer el de 7 1/2 cm y el de 15 cm y telescopios de 10 cm 130 X listos para usar con buscador óptico de 6 X.

¡PASA POR REDACCION DE TARDE

envíos al interior consultar precios y formas de pago a Ludovico Hordij, calle LUIS VIALE 23 P.B. HAEDO, B.A.



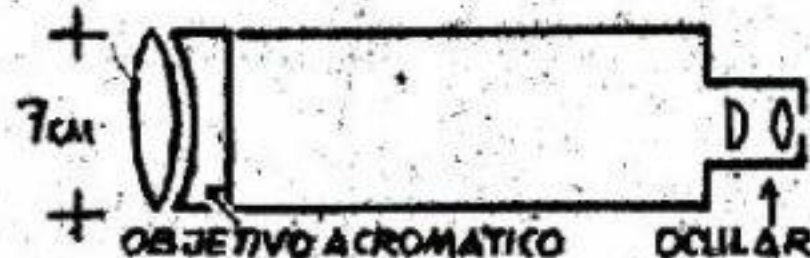
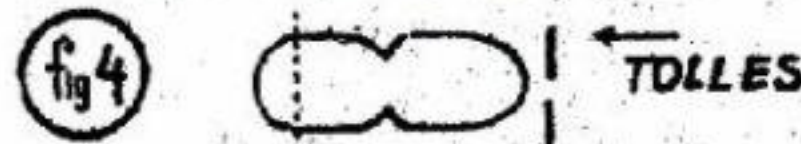
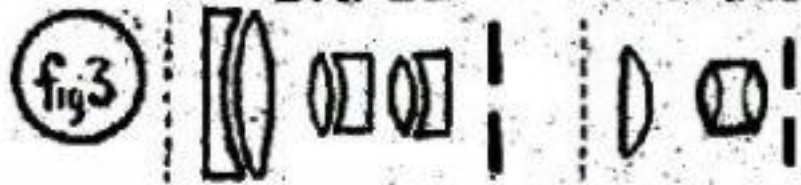
HUYGENS RAMSDEN



KELLNER PLÖSSL



ERFLE ASFERICO



Siguiendo con el tema del número anterior veremos distintos tipos de oculares que se usan en astronomía comenzando por dos de los más conocidos, Fig. 1, vemos en la parte superior del dibujo el conocido ocular Huygens muy usado en los microscopios, observen que la imagen a observar se enfoca entre los dos lentes mientras que en el ocular Ramsden la imagen a observar se encuentra delante del lente de campo, este tipo de ocular es el más usado por lo simple en la mayoría de los telescopios de los aficionados, la Fig. 2 nos muestra dos tipos de ocular de campo normal que como ven llevan más lentes que los anteriores, en la Fig. 3 vemos oculares de gran campo, su construcción es más complicada ya que llevan distintos tipos de lentes.

El ocular de la fig. 4 está compuesto por un sólo lente, los lectores que nos siguen desde hace tiempo recordarán que la revista en el número 127 explicó la construcción de un ocular tipo Ramsden, la calidad de ese ocular dependía de los lentes que consiguieran y de la montura de los mismos ya que una buena montura y lentes de mala calidad o lentes muy buenos mal montados dan por resultado un ocular deficiente, el poder de definición de un telescopio depende de la capacidad para poder separar detalles cercanos de los objetos que se observan.

Dividiendo el número 105 por el diámetro del objetivo en centímetros nos dará el poder teórico de definición del objetivo, el resultado es la distancia mínima entre dos puntos medida en segundos de grado, límite de Dawes.

Un segundo de grado es igual a la sesentava

parte de un minuto o la tresmilseiscientasva parte de un grado y un grado es la noventa parte de la distancia del horizonte al cenit, para dar un ejemplo diremos que un buen lente de 7 cm. debe separar objetos entre sí de alrededor de 1,5 segundos, el ojo humano en condiciones favorables puede distinguir estrellas que están distantes 180" tanto el ojo humano como el objetivo dependen de las condiciones atmosféricas además el instrumento debe estar bien alineado y con lentes y espejos de superficies ópticas de calidad, les repito que de nada sirven lentes y espejos de primera si no los alineamos perfectamente y aunque los alineemos al pelo pero la montura vibra con cualquier brisa las imágenes a observar bailarían tanto en el campo del ocular que echaremos a perder toda la calidad puesta en la óptica, la mayoría de las veces por impaciencia hacemos un buen instrumento pero lo montamos en un trípode débil, siempre conviene trabajar unas horas más pero terminar nuestro telescopio con todos los detalles bien correctos ya que de ese trabajo depende el resultado final.

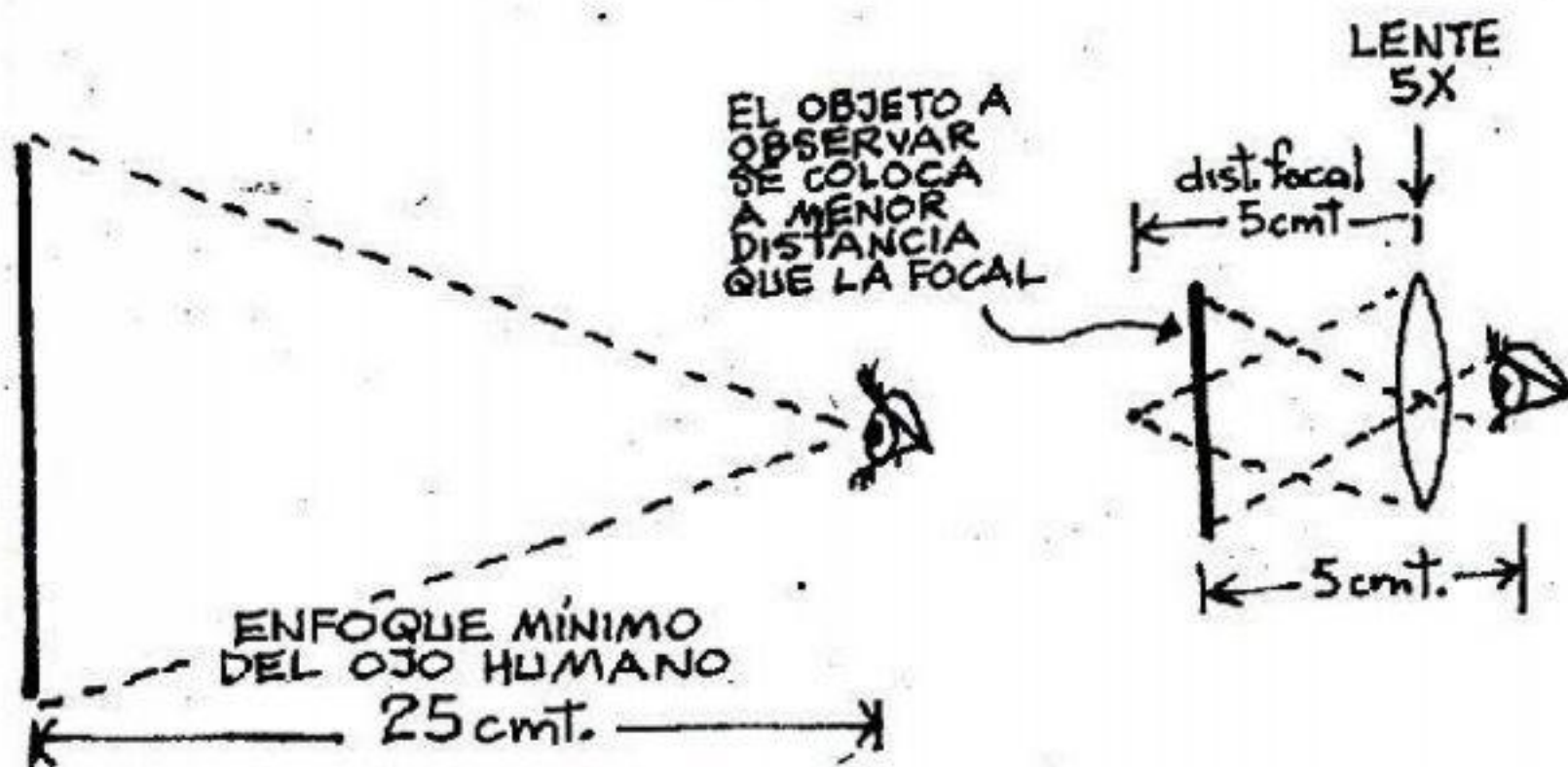
HAZTE UN PODEROSO TELESCOPIO NO ES UN JUGUETE

ESPEJOS controlados con el sistema Foucault de 15 cm., 10 cm., 7 1/2 cm., oculares tipo Ramsden de 24 mm., 14 mm., 4 mm., buscadores, cartas celestes, planos para hacer el de 7 1/2 cm y el de 15 cm y telescopios de 10 cm 130 X listos para usar con buscador óptico de 6 X.

PASA POR REDACCION DE TARDE

envíos al interior consultar precios y formas de pago a Ludovico Hordij, calle LUIS VIALE 23 P.B. HAEDO, B.A.

¿Qué aumento tiene este lente? $\pm$



Muchas veces nos ha intrigado como se calcula los aumentos de una lupa o un lente simple, compramos una lupita y leemos que posee cinco aumentos (5X) observemos el dibujo que nos aclarará nuestras dudas.

El ojo humano normal puede observar con comodidad un objeto que se encuentre a la distancia de 25 centímetros, esa distancia cercana es aceptada como el enfoque más cercano de un objeto que puede hacer el ojo, si tenemos una lupa que permita acercar el objeto que observamos a sólo cinco centímetros del ojo lo veremos cinco veces más grande; $25/5 = 5$ si nos permitiera acercarlo a sólo 1 centímetro tendríamos un lente de 25 aumentos.

Entonces para saber cuantos aumen-

tos conseguiremos con un lente dividamos los 250 mm que es el enfoque mínimo del ojo humano por la distancia focal del lente.



Si queremos ensayar un acercamiento sin lente hagamos un pequeño agujerito con la punta de una aguja en algún metal delgado como el de una tapita de yogurt y miremos las letras de un libro a través de el y así obtendremos hasta cinco aumentos y en algunos casos un poco más.



Muchos lectores nos han solicitado la publicación de un buscador para el telescopio pero que la imagen se observe con cierto aumento y una retícula señale justo la parte que se encuentre en el campo del telescopio, aunque aquí damos medidas de los tubos, éstos dependen de la distancia focal de los lentes que consigan, el objetivo puede tener una distancia focal de unos quince centímetros y el ocular tres centímetros con lo que conseguiremos unos cinco aumentos en nuestro buscador, hemos usado simples lentes biconvexas o plano-convexas pero el que posea de alguna cámara fotográfica un objetivo acromático puede usarlo ya que con el conseguirán una imagen más nítida para apuntar con la retícula pero la misión del buscador es sólo apuntar el telescopio hacia el objeto que queremos observar y aunque no es lo mismo usar esos lentes simples podemos hacerlo y tendremos un buscador óptico económico.

Los lentes podemos usar los que tengamos a mano, todos los aficionados tenemos lentes de todo tipo, de visores de diapositivas, de cámaras y sus visores, de proyectores y de otros aparatos, tomemos esas pequeñas lentes y

BUSCADOR PARA TELESCOPIO

midamos enfocando el Sol en una tarjeta su distancia focal, el objetivo debe tener entre 100 mm a unos 180 mm de distancia focal y el ocular desde 20 mm a 40 mm, si tomamos ese lente ocular y observamos las letras de un libro las veremos aumentadas, midamos esa distancia (desde el lente al libro) y esa será la distancia en que debe estar la retícula, FIG. 1, observen que el ocular irá en un tubo que entrará ajustado para poderlo correr en el tubo del objeti-

vo, FIG. 2, y que los tubos figuran en estos dibujos para lentes de 150 mm y 30 mm ustedes corregirán esas medidas de acuerdo a los lentes que posean, observen la FIG. 1 como se "teje" la retícula, se perfora la anilla de hojalata que irá fija dentro del tubito ocular y a la distancia que se observaban con ese lente las letras aumentadas del libro, para la retícula se usa alambre de cobre del más delgado que consigan o hilo de nylon superfino como el de las medias

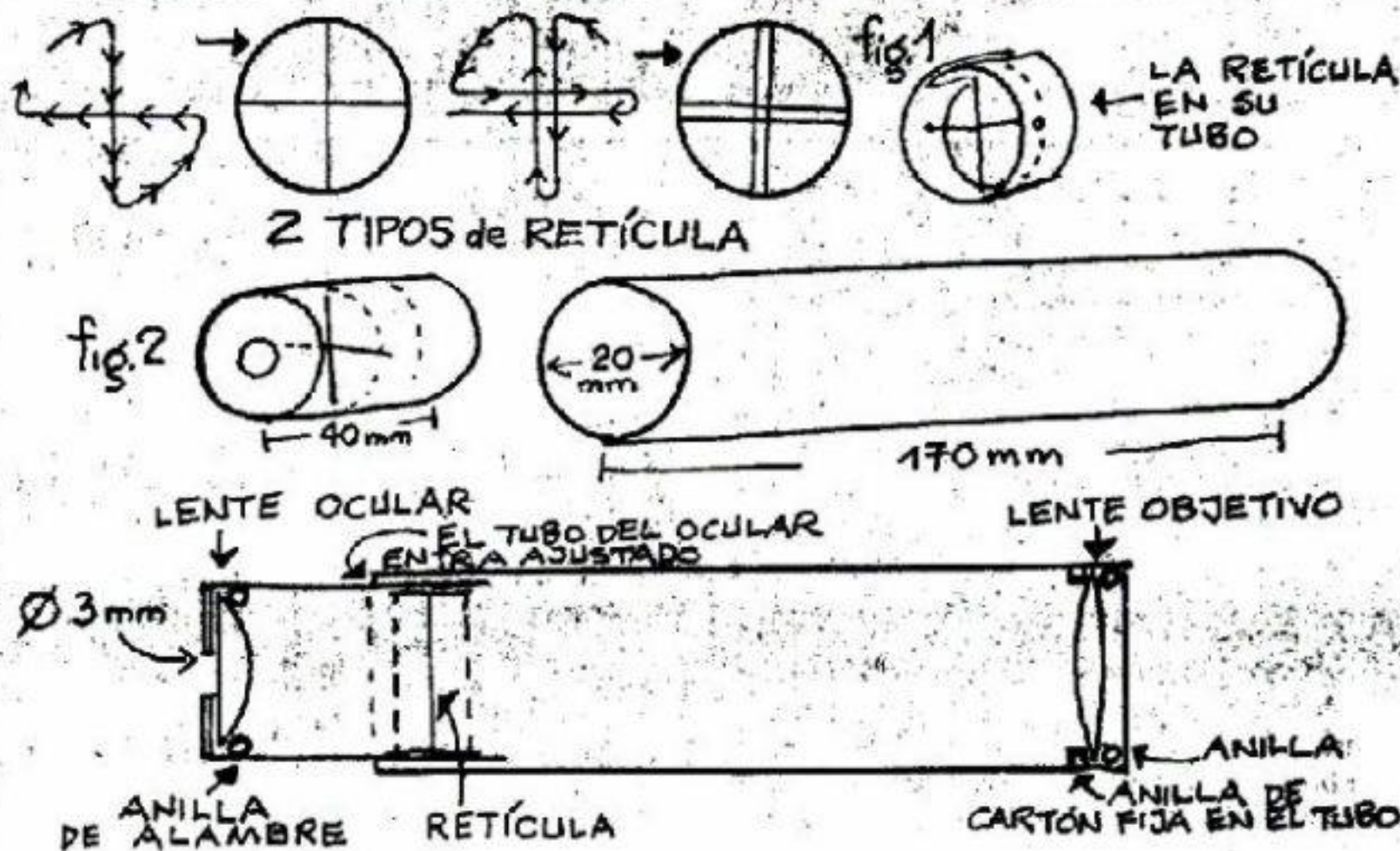
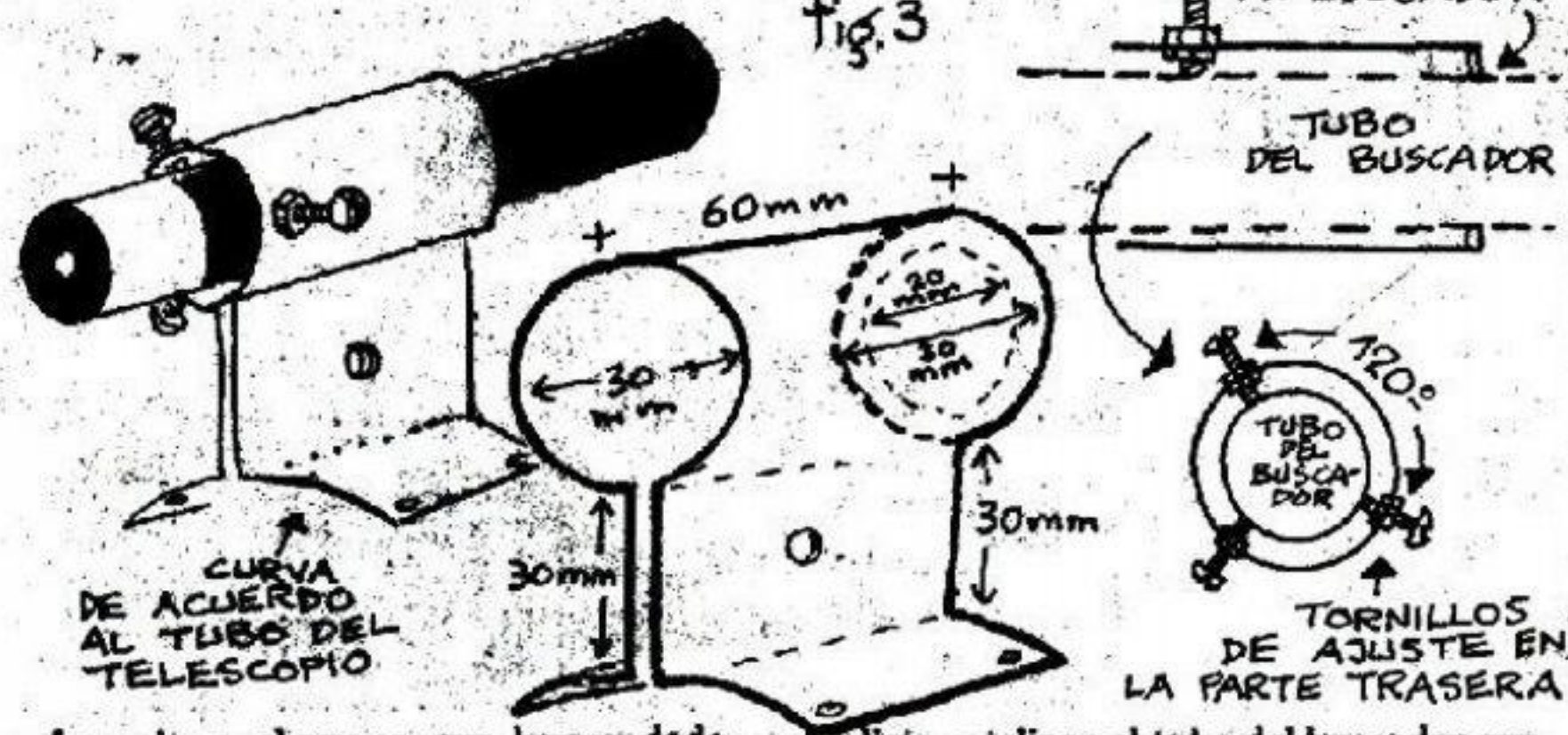


fig. 3



femeninas, observen que hemos dado dos tipos de retícula, una simple y otra de hilos dobles, que dejan en su centro un cuadrito indicador del campo del telescopio, soldadura o cemento para pegar dejarán fijas los hilos o alambres de la retícula.

La figura 3 nos muestra la montura del buscador, observen que en la parte de adelante el tubo es del diámetro del tubo objetivo y en la parte de atrás es de 30 mm y a 120° se colocan tres tornillos con doble tuerca para poder apuntar el buscador. Los tubos pueden ser de hojalata o cartón, prefiero lo primero, la montura debe ser hecha de chapa más gruesa, puede ser del tipo galvanizada, cuando el conjunto quede

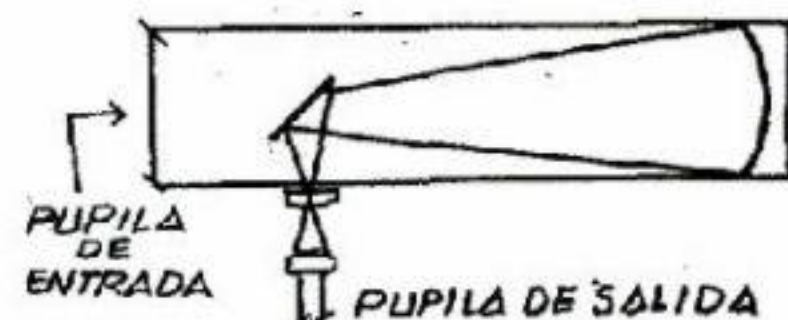
listo se alinea el tubo del buscador con el del telescopio luego se apunta la Luna o una cúspide o torre lejana y se ajusta con los tornillitos que lo enfocan en el telescopio lo veamos en el centro de la retícula, luego hacemos un ajuste fino observando el planeta Venus o Júpiter y apretaremos los tornillos que mantienen alineado al buscador marcando en el centro de la retícula lo que enfoca el telescopio.

Habrán observado en los dibujos que los lentes han sido mantenidos con anillas de alambre grueso y en su interior de cartón o hojalata, los que sepan soldar pueden mejorar la construcción en todos esos detalles como así también la montura.

El ocular espectroscópico es un ocular común al cual se le adosa una red de difracción ubicada en la pupila de salida.

Para obtener el máximo de luminosidad, el diámetro de la pupila de salida tiene que ser igual o mayor que el diámetro de la pupila del ojo, que en la oscuridad cuando está dilatada, tiene de 6 a 8 mm. En realidad, si la pupila de salida del telescopio tiene más de 8 mm se desperdicia luz porque no puede penetrar toda en el ojo.

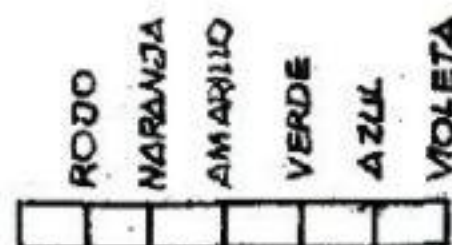
Para hallar el diámetro de la pupila de salida, se divide el diámetro del espejo por el aumento del sistema. Es decir que si tenemos un espejo de 150 mm y F 1200 mm, con un ocular de F 24 mm tenemos 50 aumentos. Entonces la pupila de salida será de $150 \div 50 = 3$ mm.



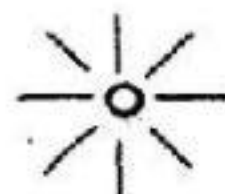
En este ejemplo vemos que no tenemos la máxima luminosidad que podría dar el sistema, lo cual no es inconveniente cuando se trata de observar estrellas o fuentes puntuales, pero puede serlo al observar objetos extensos. Ahora veremos que alcance puede tener un telescopio equipado con un ocular espectroscópico.

Todas las estrellas que pueden verse con el telescopio, por débiles que sean, producen su espectro, pero puede ocurrir que es tan tenue que el ojo no alcance a percibirlo, aunque esté bien adaptado a la oscuridad.

A partir de una cierta magnitud, comienza a



ESPECTRO



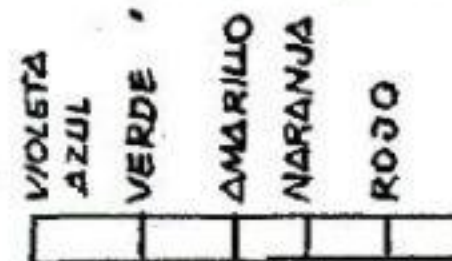
ESTRELLA

apreciarse una línea recta apuntando hacia la estrella, pero todavía no son visibles los colores.

Ocurre que la retina es más sensible a la luz blanca que a los colores y recién a partir de un determinado brillo empiezan a notarse los colores.

Con un espejo de 75 mm esto ocurre recién con las estrellas de 1a. magnitud, y con la vista bien adaptada a la oscuridad y una noche propicia de estimarse que pueden observarse unas 20 estrellas en total. Un espejo de 150 mm tiene 4 veces más superficie que el de 75 mm, y como una magnitud es una diferencia de brillo de 2,5 veces, tendrá $4 \div 2,5 = 1,6$ magnitudes más que el de 75, esto es hasta 3a. o 4a. magnitud. Con este espejo sería posible ver el espectro de unas 100 o 200 estrellas. Si tuviéramos un espejo de 300 mm tendríamos 16 veces más superficie que con el de 75 mm., y haciendo las mismas cuentas, llegaríamos a la 5a. o 6a. magnitud. Es decir que podríamos ver el espectro de todas las estrellas que pueden ser observadas a simple vista.

Con un poco de práctica podemos comenzar a notar diferencias en los espectros de distintas estrellas. Esto no es muy fácil, porque para poder compararlos mejor, habría que tenerlos juntos, uno encima de otro, lo cual sólo es posible fotografiándolos y luego comparando las fotos. Pero de cualquier manera puede llegar a verse a qué tipo espectral pertenece la estrella ya que las



ESPECTRO

más calientes, o sea las más azules, tienen un espectro muy intenso en la zona del azul y el violeta, y las amarillas y rojas con predominio de estos colores en el espectro, lo que significa que son más frías, y que pertenecen al tipo de las gigantes rojas.

HACETE UN TELESCOPIO

ESPEJOS ALUMINIZADOS

con su espejo secundario de	
7,5 cm	\$ 15.000
10 cm	\$ 22.000
15 cm	\$ 42.000

consultar por medidas superiores

OCULARES TIPO RAMSDEN TRATADOS ANTIRREFLEJOS Y ARMADOS

4 mm	\$ 77.00
7 mm	\$ 6.300
14 mm	\$ 6.300
24 mm	\$ 76.00
24 mm con redcilla de difracción	\$ 12.000

NOVEDAD - OCULAR tipo ERFLÉ

Compuesto de 5 elementos ópticos, tratados antirreflejo en todas sus caras, distancia focal 12 mm, ángulo aparente 85° \$ 33.000
telescopio armado con buscador y oculares con bultón acolchado \$ 210.000

dibujos y explicaciones para hacer el de
3" \$ 300, 6" \$ 350

ESTOS PRECIOS SON INDICATIVOS

LOS LECTORES DEL GRAN BUENOS AIRES PASAR POR REDACCION DE TARDE

Envíos al interior, consultar precios y formas de pago a Ludovico Heredia, calle LUIS VIAL 23 P.B., Haedo, B.A.



USO Y CUIDADO



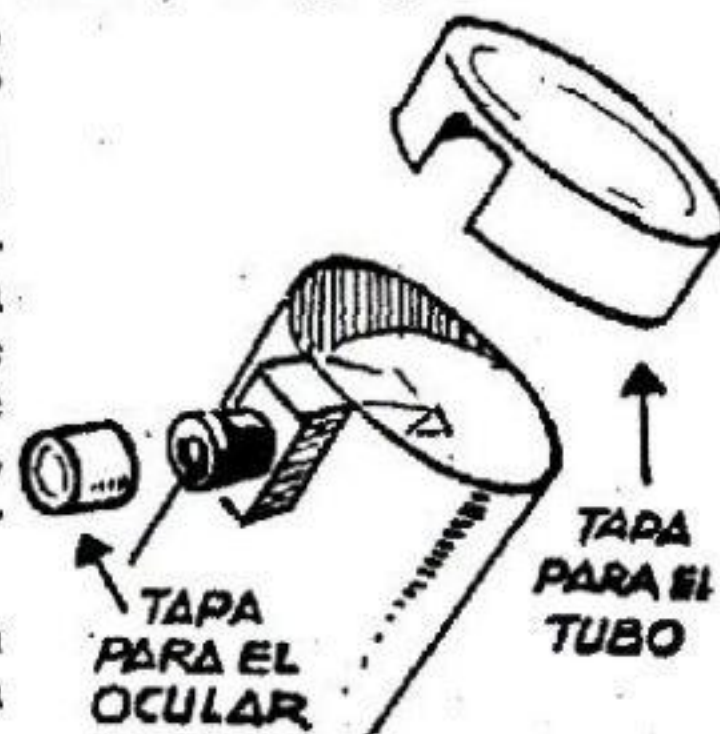
Los planos para hacer este telescopio con espejo de 3" y otro de 6" podés adquirirlos en redacción

EL telescopio como todos los instrumentos ópticos debe ser cuidado no sólo en los momentos en que se lo usa sino también cuando se guarda, en el caso de un telescopio reflector el cuidado debe extremarse dado que dos de los espejos tiene sus superficies en contacto directo con el aire por lo que el polvo, la humedad, etc. ,puede enaunciar esa finísima capa de aluminio ,aquí les daré unos simples consejos que si los siguen no tendrán problemas en el mantenimiento de tan delicado instrumento.

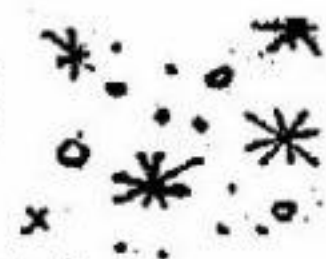
- Los espejos en caso de cubrirse de polvo u otra suciedad les recomiendo no frotarlo ni siquiera con algodón, para limpiarlo usen un pincel de pelo de marta de los que se usan para pintar con acuarelas y traten de pasarlo lo más suavemente posible, si el telescopio se mantiene tapado cuando no está en uso casi nunca tendrán que limpiar los espejos.

- En el dibujo 1 les indico como pueden hacerle una tapa que solamente retiraremos al efectuar observaciones, pueden adaptar cualquier tapa de plástico de algún envase de la medida del tubo, también tapen donde va el ocular que si el telescopio permanece inactivo mucho tiempo debe ser retirado y guardado en un envase a su medida. El telescopio si no le hacen esa tapa debe envolverse en su parte superior con un polietileno colocándole una banda de goma para que ajuste la tela plástica contra el tubo.

- Cuando no se use debe guardarse en lugar seco y libre de polvo, sino tiene un



del TELESCOPIO



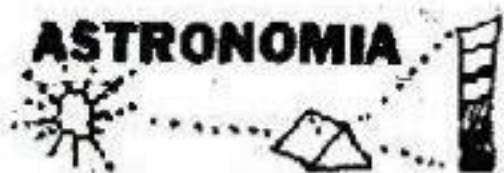
lugar así por lo menos traten que el tubo con los espejos se guarde en un placard y el trípode en cualquier parte.

- En invierno cuando se dispongan a efectuar alguna observación saquen el telescopio unos 20 minutos antes de usarlo así se aclimatan los espejos que pueden empañarse por el brusco cambio de temperatura; si llegara a suceder esto **NO TRATEMOS DE SECAR EL ESPEJO** dejémoslo que se evapore sólo sin tocar su superficie.

- Nunca traten de observar el sol con el telescopio, pronto indicaremos una forma segura de observarlo por proyección con lo que no tendrán ningún problema.



ASTRONOMIA



OBSERVANDO EL ESPECTRO DE LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

En los observatorios dedicados a la Astronomía Física el telescopio está equipado con un complicado espectroscopio que permite obtener grandes dispersiones, tanto que se construye una sala especial para recibir y fotografiar el espectro, llegando a abarcar longitudes del orden de los 10 metros.

Esto permite una elevada resolución y precisión en la determinación de los elementos estelares, pero, lo mismo que si se quiere ver con mucho aumento en un telescopio, a costa de una gran pérdida de luminosidad. Cuando se dispone de un telescopio gigante y de cámaras fotográficas especiales que pueden recolectar durante muchas horas de exposición las tenues bandas provenientes de lejanas estrellas, esto no es mayor problema, pero cuando se posee un pequeño telescopio y

se carece de equipo especial las posibilidades son muy limitadas. Para empezar veremos de que manera podemos ver el espectro de la luz de una estrella con un telescopio.

La luz de una estrella emerge del ocular de un telescopio como un haz de rayos paralelos. Entonces, si interponemos un prisma esta luz se descompone en un espectro característico de esta estrella. Actualmente se utilizan redes de difracción, que permiten una mayor eficiencia en la descomposición. Otra ventaja de la red con relación al prisma es que se sigue viendo la estrella en su lugar y a ambos lados, en forma simétrica, los espectros correspondientes.

Ahora veremos el alcance de este sistema y cuáles son las condiciones óptimas de utilización. En realidad cualquier telescopio preparado con un prisma o una red

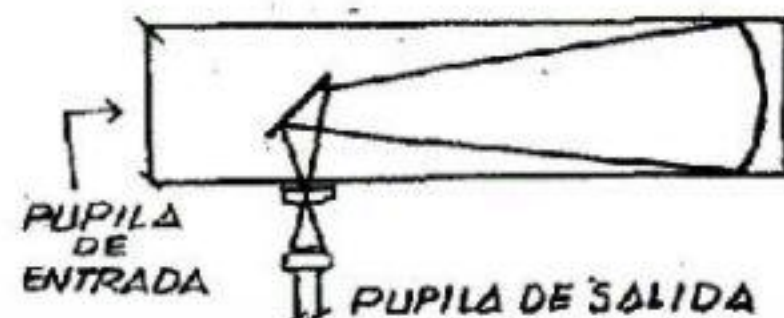
produce un espectro que, proyectado a una distancia apropiada, define todas las bandas características de un emisor de luz, pero cuanto más chico es el telescopio, menor es la luminosidad de la imagen, y si se trata de observarlo directamente, si la imagen no tiene suficiente brillo no alcanzan a percibirse los colores y menos aún las bandas. Además, si se quiere obtener una mayor dispersión del espectro para observar detalles de sus bandas, las imagen se oscurece más aún. Entonces debemos ver cuáles son las condiciones y el alcance de cada telescopio en esta utilización, lo cual veremos en el próximo número.



El ocular espectroscópico es un ocular común al cual se le adosa una red de difracción ubicada en la pupila de salida.

Para obtener el máximo de luminosidad, el diámetro de la pupila de salida tiene que ser igual o mayor que el diámetro de la pupila del ojo, que en la oscuridad cuando está dilatada, tiene de 6 a 8 mm. En realidad, si la pupila de salida del telescopio tiene más de 8 mm se desperdicia luz porque no puede penetrar toda en el ojo.

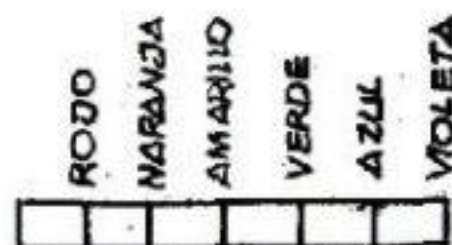
Para hallar el diámetro de la pupila de salida, se divide el diámetro del espejo por el aumento del sistema. Es decir que si tenemos un espejo de 150 mm y F 1200 mm, con un ocular de F 24 mm tenemos 50 aumentos. Entonces la pupila de salida será de $150 \div 50 = 3$ mm.



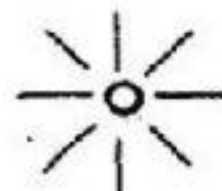
En este ejemplo vemos que no tenemos la máxima luminosidad que podría dar el sistema, lo cual no es inconveniente cuando se trata de observar estrellas o fuentes puntuales, pero puede serlo al observar objetos extensos. Ahora veremos que alcance puede tener un telescopio equipado con un ocular espectroscópico.

Todas las estrellas que pueden verse con el telescopio, por débiles que sean, producen su espectro, pero puede ocurrir que es tan tenue que el ojo no alcance a percibirlo, aunque esté bien adaptado a la oscuridad.

A partir de una cierta magnitud, comienza a



ESPECTRO



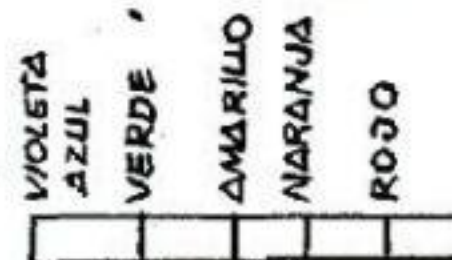
ESTRELLA

apreciarse una línea recta apuntando hacia la estrella, pero todavía no son visibles los colores.

Ocurre que la retina es más sensible a la luz blanca que a los colores y recién a partir de un determinado brillo empiezan a notarse los colores.

Con un espejo de 75 mm esto ocurre recién con las estrellas de 1a. magnitud, y con la vista bien adaptada a la oscuridad y una noche propicia de estimarse que pueden observarse unas 20 estrellas en total. Un espejo de 150 mm tiene 4 veces más superficie que el de 75 mm, y como una magnitud es una diferencia de brillo de 2,5 veces, tendrá $4 \div 2,5 = 1,6$ magnitudes más que el de 75, esto es hasta 3a. o 4a. magnitud. Con este espejo sería posible ver el espectro de unas 100 o 200 estrellas. Si tuviéramos un espejo de 300 mm tendríamos 16 veces más superficie que con el de 75 mm., y haciendo las mismas cuentas, llegaríamos a la 5a. o 6a. magnitud. Es decir que podríamos ver el espectro de todas las estrellas que pueden ser observadas a simple vista.

Con un poco de práctica podemos comenzar a notar diferencias en los espectros de distintas estrellas. Esto no es muy fácil, porque para poder compararlos mejor, habría que tenerlos juntos, uno encima de otro, lo cual sólo es posible fotografiándolos y luego comparando las fotos. Pero de cualquier manera puede llegar a verse a qué tipo espectral pertenece la estrella ya que las



ESPECTRO

más calientes, o sea las más azules, tienen un espectro muy intenso en la zona del azul y el violeta, y las amarillas y rojas con predominio de estos colores en el espectro, lo que significa que son más frías, y que pertenecen al tipo de las gigantes rojas.

HACETE UN TELESCOPIO

ESPEJOS ALUMINIZADOS

con espejo secundario de

7,5 cm	\$ 15.000
10 cm	\$ 22.000
15 cm	\$ 42.000

consultar por medidas superiores

OCULARES TIPO RAMSDEN TRATADOS ANTIRREFLEJOS Y ARMADOS

4 mm	\$ 77.00
7 mm	\$ 6.300
14 mm	\$ 6.300
24 mm	\$ 76.00
24 mm con red de difracción	\$ 12.000

NOVEDAD - OCULAR tipo ERFLÉ

Compuesto de 5 elementos ópticos, tratados antirreflejo en todas sus caras, distancia focal 12 mm, ángulo aparente 85° \$ 33.000
telescopio armado con buscador y oculares con bultón acolchado \$ 210.000

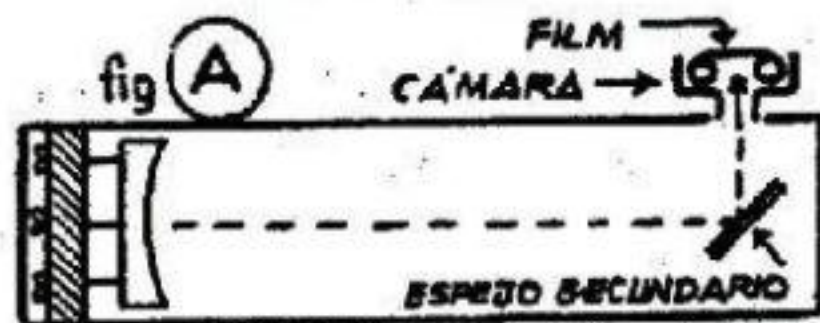
dibujos y explicaciones para hacer el de
3" \$ 300. 6" \$ 350

ESTOS PRECIOS SON INDICATIVOS

LOS LECTORES DEL GRAN BUENOS AIRES PASAR POR REDACCION DE TARDE

Enviar al interior, consultar precios y formas de pago a Ludovico Hordis, calle LUIS VIALE 23 P.B., Jureado, B.A.

FOTOGRAFIANDO CON

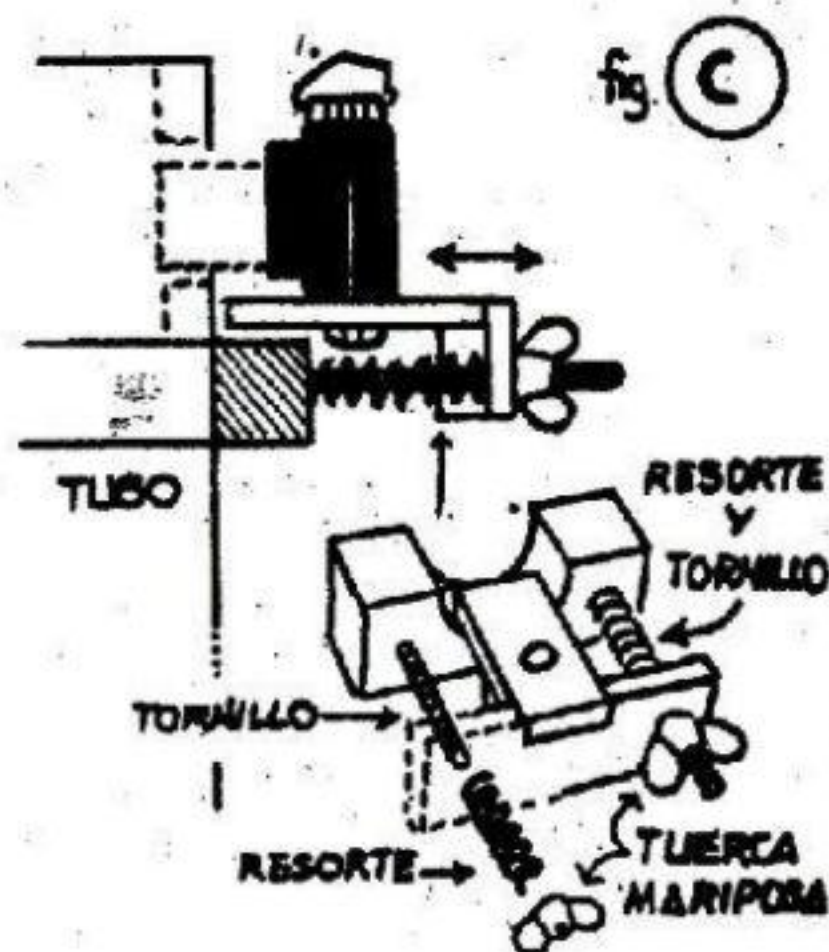


Cuando dimos los planos para construir el telescopio de 3" publicamos unos dibujos para adaptarle una cámara común y sacar fotos de la Luna y Venus a través del ocular de menos aumento ya que es el que posee más luminosidad y la exposición puede ser rápida, en el telescopio de 6" las cosas cambian ya que podemos adaptarle una cámara de tipo reflex o de placas con enfoque en esmerilado y utilizar el espejo principal o primario como lente con esto conseguiremos mejores fotos y con la máxima luminosidad de nuestro telescopio que en este caso es de f/8 el de tres pulgadas tiene una luminosidad de sólo f/12.

En la Fig. A vemos como ese espejo refleja la imagen directamente sobre el film sin pasar por ningún lente ya que este debe sacarse de la cámara, la Fig. B nos muestra un adaptador para la cámara, observen que se ha quitado la tabla portaocular, como la cámara debe moverse hacia adelante y atrás para enfocar la imagen en la Fig. C les doy una idea para adaptarle un par de resortes, en este caso la cámara se regula con las mariposas, se entiende que otro tipo de cámara tendrá que ser adaptada de otra

forma ya que la que muestro aquí es una de 35 mm con visor pentaprisma con enfoque sobre esmerilado y no sobre imagen partida o tipo cña, la Fig. D muestra otro sistema, se trata simplemente de dos tubos uno fijo en el telescopio y el otro en la cámara, los tubos deben deslizarse uno dentro de otro con suavidad para permitir un enfoque correcto.

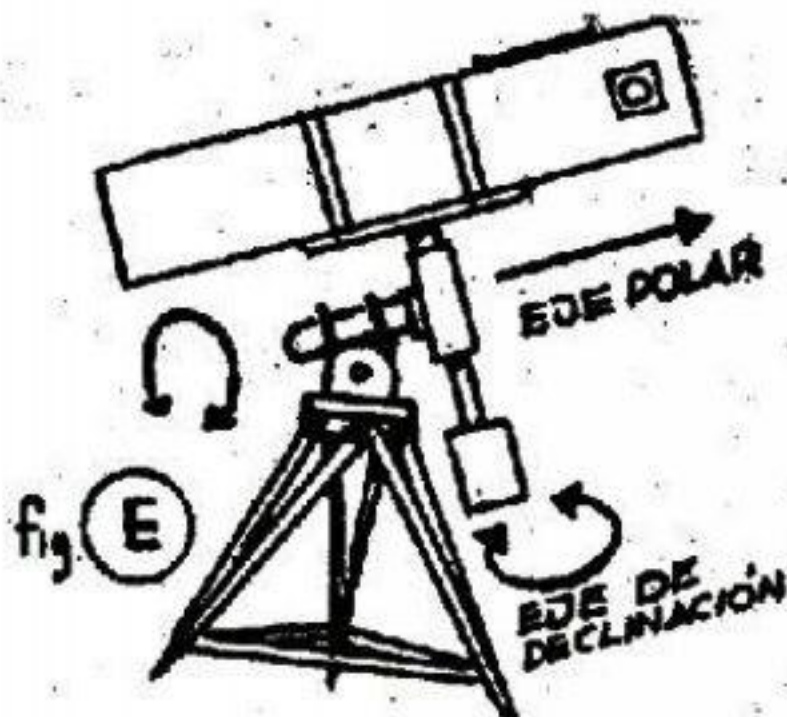
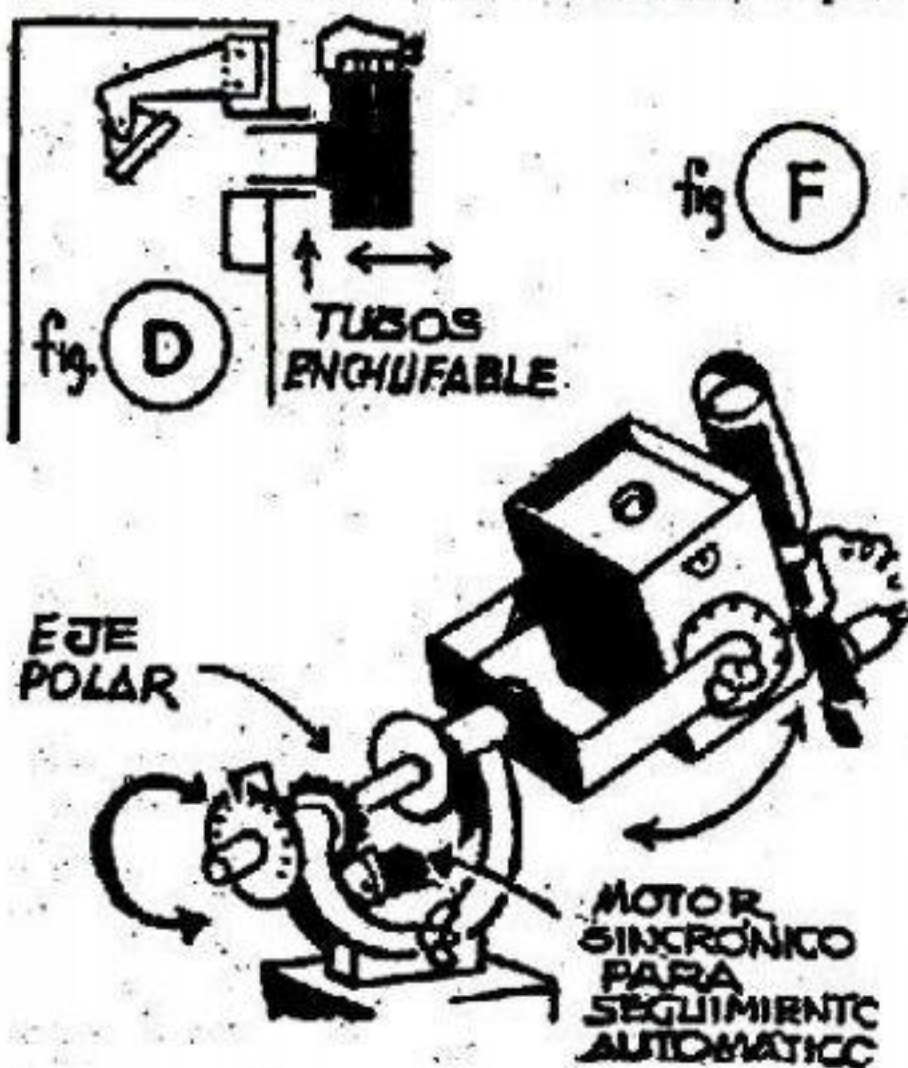
Estas monturas servirán también para usar el telescopio como teleobjetivo y obtener fotos terrestres de muy buena calidad.



Cuando el aficionado ya haya obtenido varias fotos de la Luna, Venus, Júpiter querrá fotografiar a Marte, Saturno, algunas glaxias y cúmulos estelares pero aquí necesitará dar cierta exposición que con la Luna y otros astros luminosos podía sacar con apenas 1/60 de segundo y no había necesidad de guiar el telescopio, pensará entonces en una montura ecuatorial con su eje polar Fig. E.

EL TELESCOPIO 14

Como la mayoría de los aficionados se conforma con la montura simple como la descrita en nuestros planos, les sugiero construirse una cámara astrográfica Fig. F que les resultará más simple y obtendrán muy buenos resultados en exposiciones largas guiadas con un pequeño telescopio con ocular indicador del centro donde haremos coincidir la estrella guía, entre dos aficionados turnándose en el guiaje podemos llegar hasta exposiciones de 40 minutos con lo que



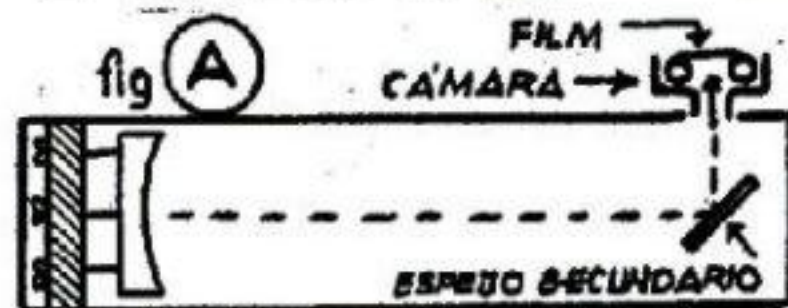
conseguiremos acumular bastante luz sobre la placa para que aparezcan estrellas imposibles de observar a simple vista.

La montura ecuatorial para el telescopio requiere una terminación que no está al alcance de las herramientas que podemos encontrar en casa, pero si hay muchos interesados podemos publicar los dibujos de una de esas monturas como así también los de una cámara astrográfica o una cámara reflex para adaptar a nuestro poderoso telescopio de 6".

Demás está decirles que podemos utilizar películas para tomar fotos en colores y efectuar algunas pruebas para saber que velocidad es la más conveniente ya que tomaremos las fotos a máxima abertura $f/8$ para tomas instantaneas la velocidad será de $1/125$ a $1/10$ según la luminosidad de lo que pretendamos tomar.

LAS PAGINAS DE RESORTE

FOTOGRAFIANDO CON EL TELESCOPIO

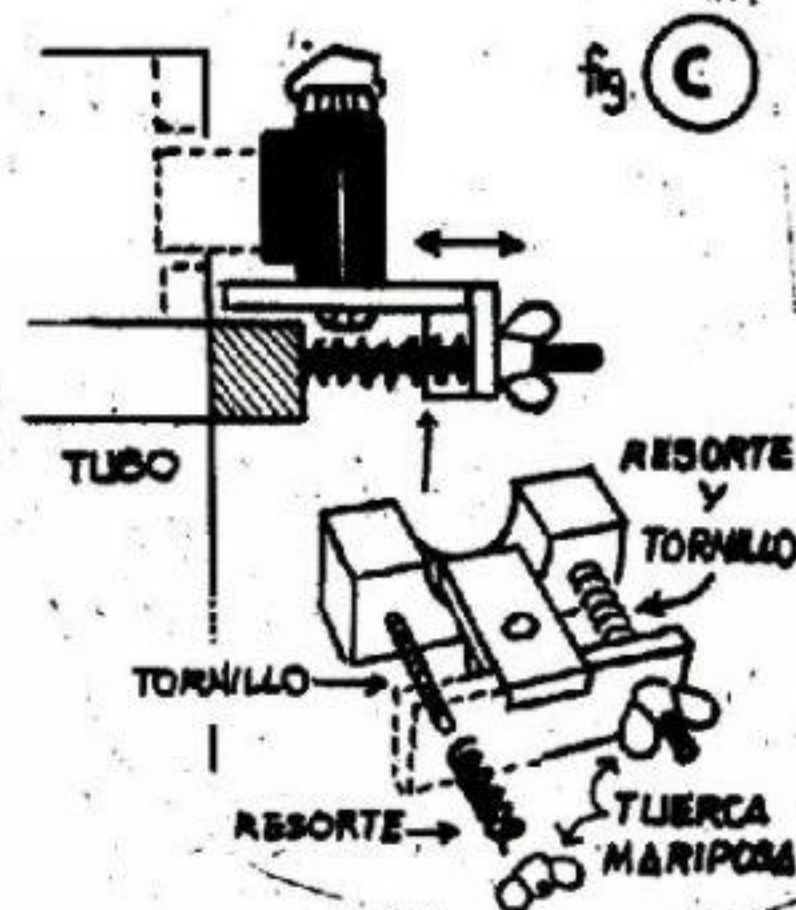
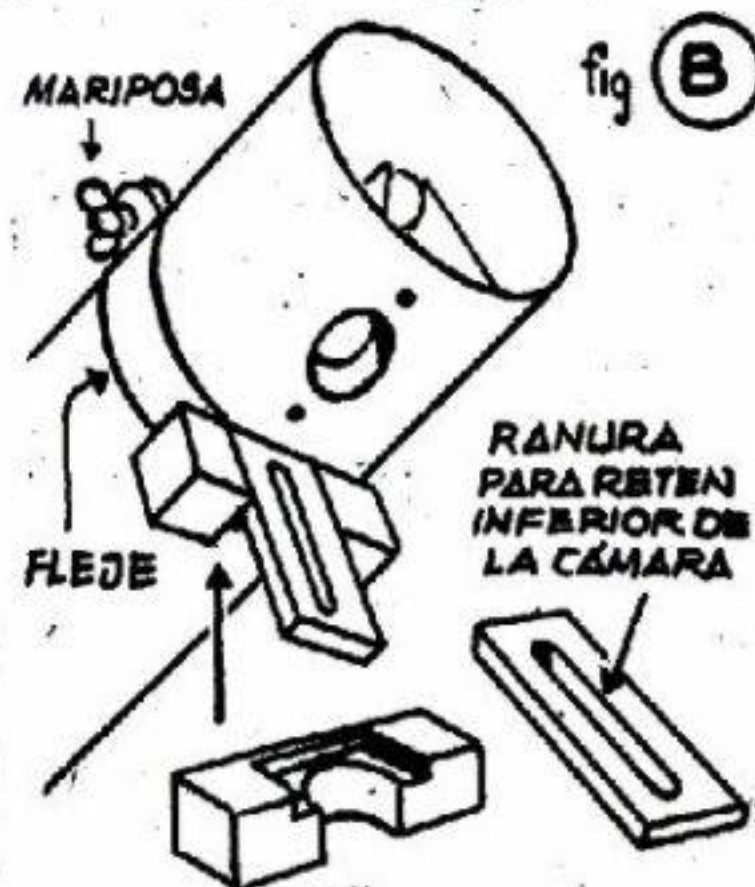


Cuando dimos los planos para construir el telescopio de 3" publicamos unos dibujos para adaptarle una cámara común y sacar fotos de la Luna y Venus a través del ocular de menos aumento ya que es el que posee más luminosidad y la exposición puede ser rápida, en el telescopio de 6" las cosas cambian ya que podemos adaptarle una cámara de tipo reflex o de placas con enfoque en esmerilado y utilizar el espejo principal o primario como lente con esto conseguiremos mejores fotos y con la máxima luminosidad de nuestro telescopio que en este caso es de f/8 el de tres pulgadas tiene una luminosidad de sólo f/12.

En la Fig. A vemos como ese espejo refleja la imagen directamente sobre el film sin pasar por ningún lente ya que este debe sacarse de la cámara, la Fig. B nos muestra una adaptador para la cámara, observen que se ha quitado la tabla portaocular, como la cámara debe moverse hacia adelante y atrás para enfocar la imagen en la Fig. C les doy una idea para adaptarle un par de resortes, en este caso la cámara se regula con las mariposas, se entiende que otro tipo de cámara tendrá que ser adaptada de otra

forma ya que la que muestro aquí es una de 35 mm con visor pentaprisma con enfoque sobre esmerilado y no sobre imagen partida o tipo cufia, la Fig. D muestra otro sistema, se trata simplemente de dos tubos uno fijo en el telescopio y el otro en la cámara, los tubos deben deslizarse uno dentro de otro con suavidad para permitir un enfoque correcto.

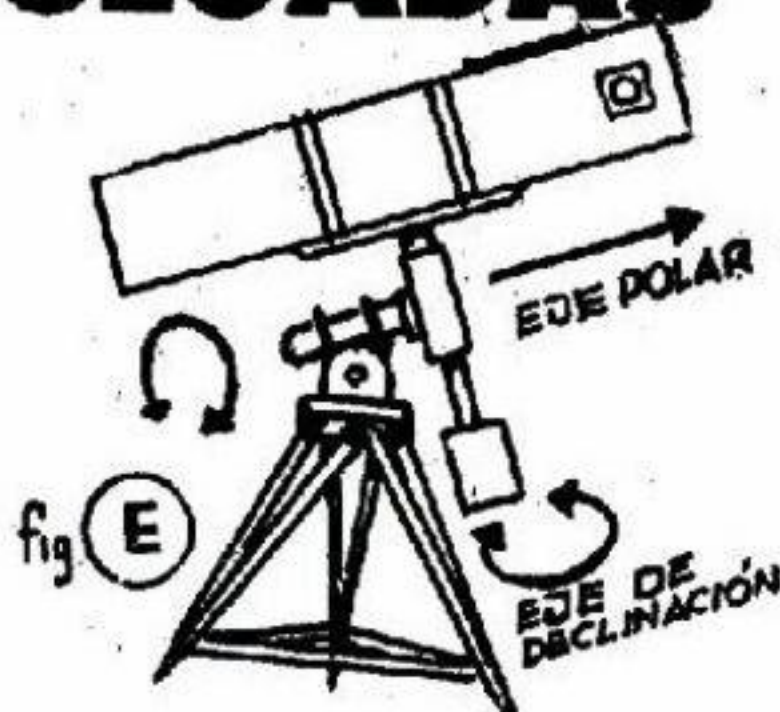
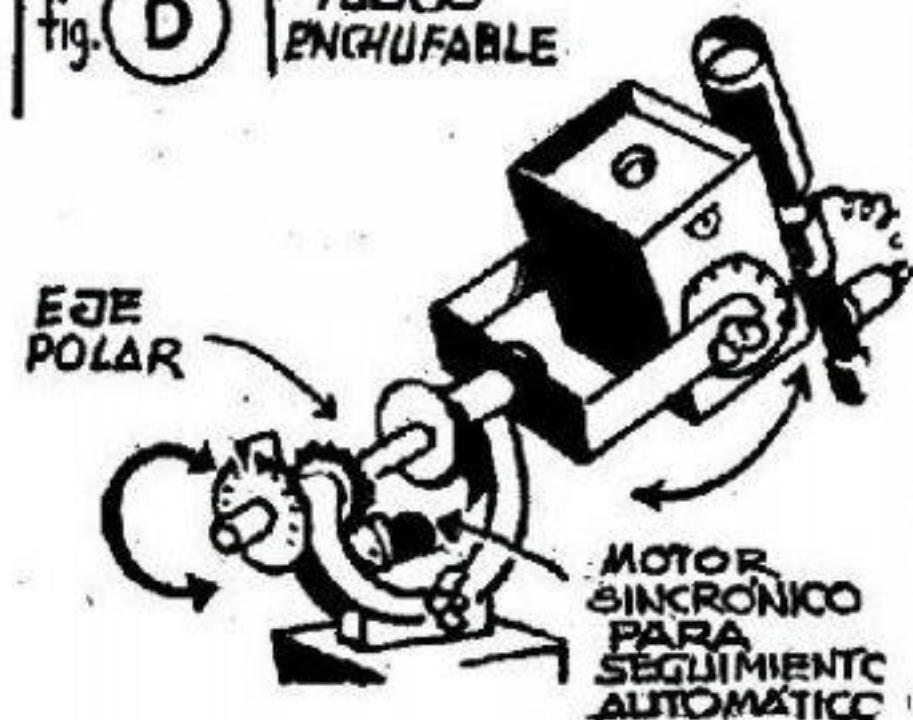
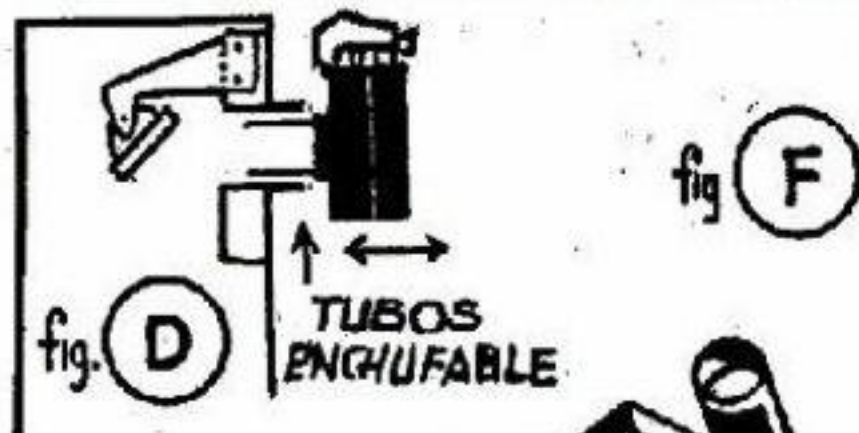
Estas monturas servirán también para usar el telescopio como teleobjetivo y obtener fotos terrestres de muy buena calidad.



Cuando el aficionado ya haya obtenido varias fotos de la Luna, Venus, Júpiter querrá fotografiar a Marte, Saturno, algunas galaxias y cúmulos estelares pero aquí necesitará dar cierta exposición que con la Luna y otros astros luminosos podía sacar con apenas 1/60 de segundo y no había necesidad de guiar el telescopio, pensará entonces en una montura ecuatorial con su eje polar Fig. E.

DE 6 PULGADAS

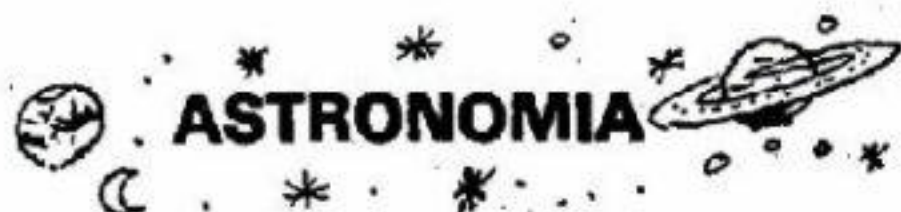
Como la mayoría de los aficionados se conforma con la montura simple como la descrita en nuestros planos, les sugiero construirse una cámara astrográfica Fig. F que les resultará más simple y obtendrán muy buenos resultados en exposiciones largas guiadas con un pequeño telescopio con ocular indicador del centro donde haremos coincidir la estrella guía, entre dos aficionados turnándose en el guiaje podemos llegar hasta exposiciones de 40 minutos con lo que



conseguiremos acumular bastante luz sobre la placa para que aparezcan estrellas imposibles de observar a simple vista.

La montura ecuatorial para el telescopio requiere una terminación que no está al alcance de las herramientas que podemos encontrar en casa, pero si hay muchos interesados podemos publicar los dibujos de una de esas monturas como así también los de una cámara astrográfica o una cámara reflex para adaptar a nuestro poderoso telescopio de 6".

Demás está decirles que podemos utilizar películas para tomar fotos en colores y efectuar algunas pruebas para saber que velocidad es la más conveniente ya que tomaremos las fotos a máxima abertura $f/8$ para tomas instantaneas la velocidad será de $1/125$ a $1/10$ según la luminosidad de lo que pretendamos tomar.



ASTRONOMIA

LOCALIZANDO los PLANETAS

por DOL

Muchos han sido los lectores que siguiendo las instrucciones de los "planitos" de la revista se han construido sus telescopios y también son muchos los que visitan la redacción con la misma pregunta... ¿Hacia dónde debo apuntar el telescopio para ver los planetas? En la revista salieron artículos referentes a ese tema pero parece que cuando hay que prestar atención a las sencillas explicaciones de estas páginas les cuesta como si fuese una lección o algo así, lo mismo sucede con los temas de TV en color, los dibujitos los captan bien, lo abstracto de las explicaciones se pierde, pero volvamos al tema, tiempo atrás les explicamos que para un "astrónomo de jardín o azotea" es muy importante conocer las constelaciones del Zodíaco ya que por ellas pasan los planetas y el Sol...

**YA NO QUEDAN
DUDAS
¿NO?**



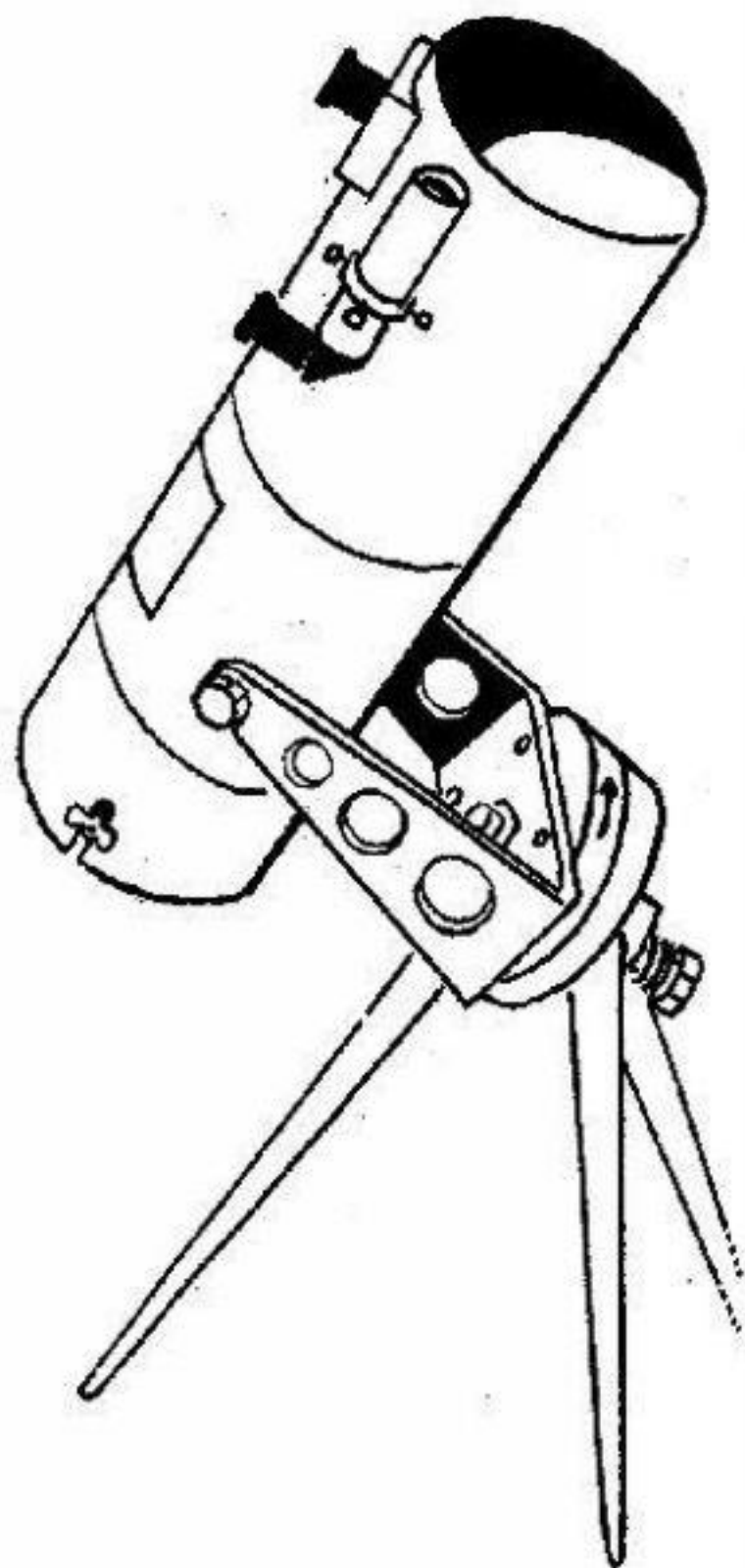
paremos aquí y les daré una solución fácil, si el Sol en su recorrido pasa por las constelaciones del Zodíaco y los planetas también lo hacen, será fácil localizarlos observando el recorrido que hace el Sol, desde que aparece a la mañana en el horizonte hasta que desaparece a la tarde, ese mismo camino harán por la noche los planetas, ahora tengamos en cuenta que los planetas no titilan como las estrellas y cuando los observamos con el telescopio se ven como pequeños discos, lo demás es fácil, quién puede confundir a el rojizo Marte con Júpiter, que siempre se ve acompañado por sus brillantes satélites o nadie más o menos interesado en astronomía al observar a Saturno con sus anillos lo podrá confundir con Venus o el diminuto Mercurio que sólo se puede observar cerca del Sol en el horizonte, antes de amanecer o cuando recién se puso el Sol, tenga en cuenta esta simple idea y estoy seguro que todos localizarán los planetas aunque no conozcan el cielo.

Los que posean cartas celestes habrán notado que en ellas no figuran los planetas ya que como sus posiciones cambian a lo largo del año se hace necesaria una tabla especial para saber su posición exacta cualquier día del año, habrán observado que sólo les hablé de Júpiter, Marte, Saturno, Venus y Mercurio que son los más fáciles de ver ya que Urano y Neptuno presentan discos sin detalles en los pequeños telescopios y Plutón sólo es posible localizarlo con un telescopio de por lo menos 25 cm de diámetro.



Volviendo a la carta celeste aunque no están los planetas observamos que lleva indicada la eclíptica que es el camino seguido por los planetas y el Sol y la Luna, y si la comparamos con lo que observamos en el cielo veremos que la marcha de los planetas se efectúa unos grados más arriba o más abajo de esa línea. Recordemos que la Tierra gira alrededor del Sol con su ecuador inclinado $23,5^\circ$ respecto al plano de su órbita, esa es la causa de los cambios de la posición de la eclíptica durante el año, en verano el Sol pasa más alto que en invierno, recuerden que si buscan los planetas en el mismo camino que recorrió el Sol durante el día no tendrán problemas en localizarlos y no harán como muchos chicos que creían que los planetas podían aparecer por cualquier parte de la bóveda celeste.

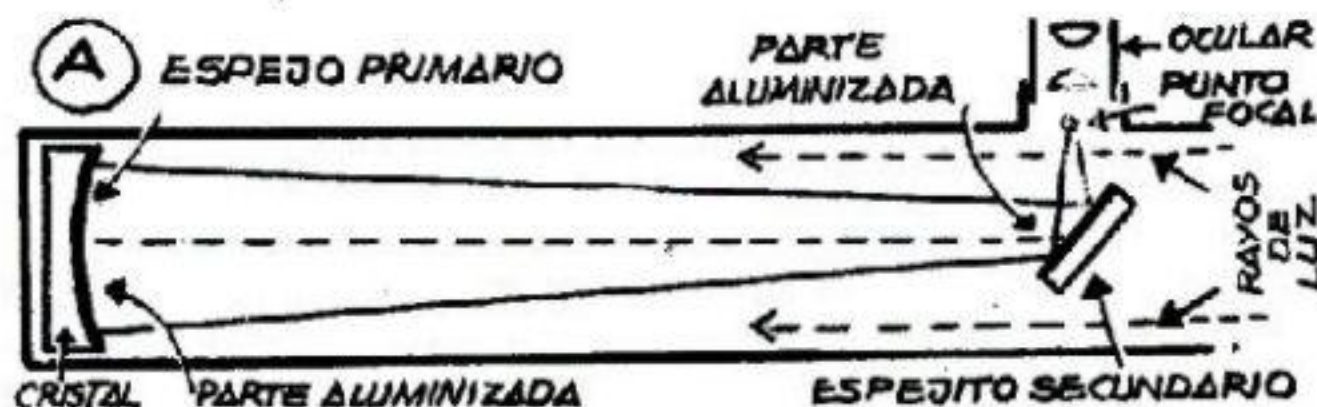
SUPLE- MENTO DE LOS TELES COPIOS



**LAS PAGINAS
DE RESORTE**



TELESCOPIO REFLECTOR DE 6"

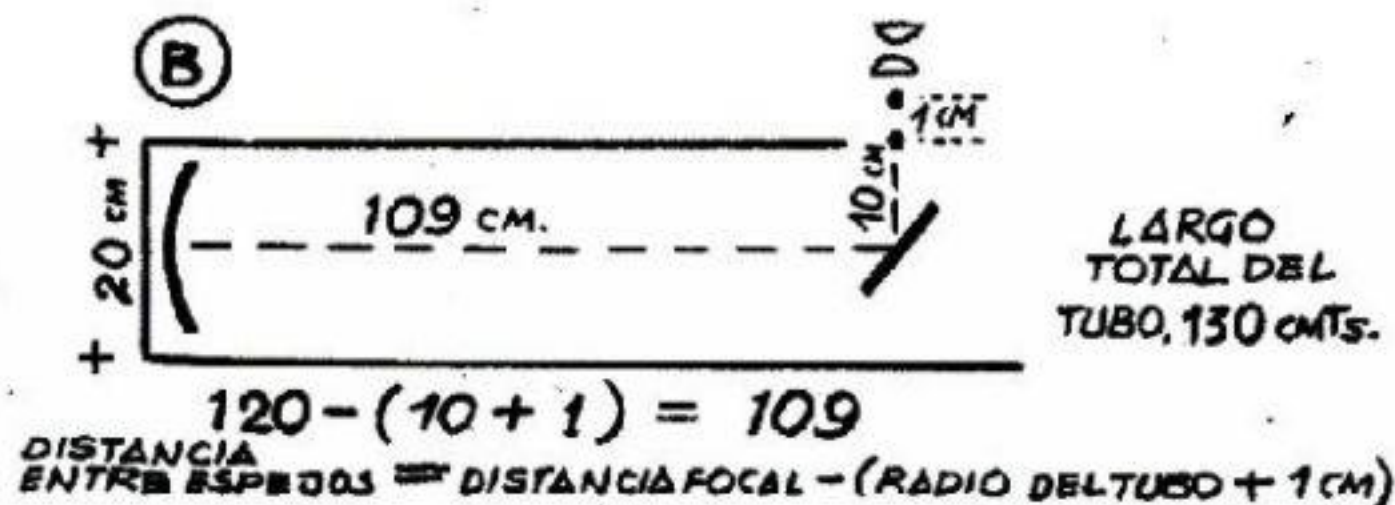


un telescopio de seis pulgadas podremos utilizar hasta un ocular de cuatro milímetros

Como muchos lectores no están acostumbrados con esta clase de construcciones en el dibujo A les muestro como van montados los espejos y observen el detalle que las caras aluminizadas se

enfrentan y el espejo se apoya en el cristal a diferencia de un espejo común, observan también la colocación del espejo secundario que al estar inclinado a 45° desvía los rayos y refleja el punto focal justo frente al ocular. La Fig. B nos muestra las medidas a que deben encontrarse los

Como muchos lectores tienen interés en un telescopio de más de tres pulgadas aquí les daré las explicaciones de uno de seis pulgadas que es el límite de un aparato que pueda construirse sin herramientas especiales, se entiende que el que desee construir uno de sólo cuatro o cinco pulgadas podrá guiarse por estas mismas explicaciones y sólo reducir el diámetro del tubo que siempre debe tener unos centímetros más que el diámetro del espejo, ya que hablamos del espejo descartamos su construcción y como hicimos con el de tres les recomiendo adquirirlo ya listo para montar lo mismo que los oculares que en el caso de

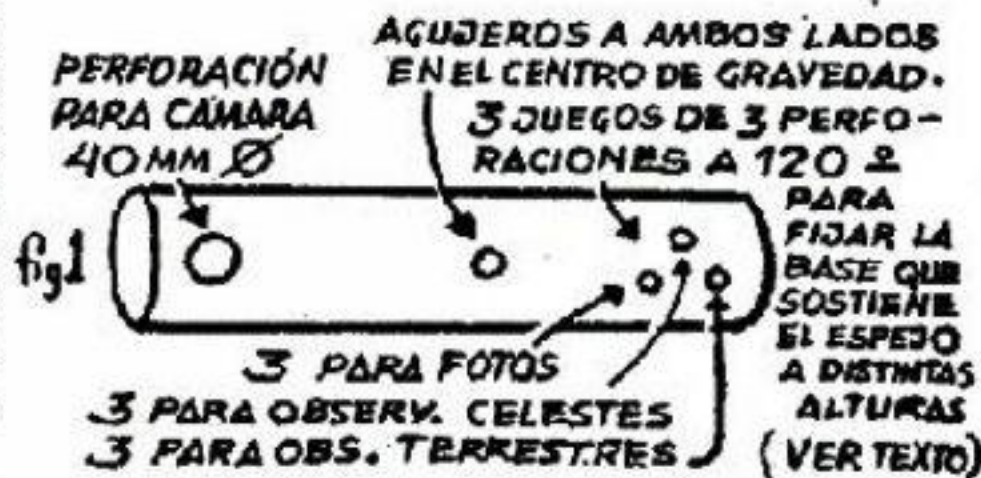


(300 AUMENTOS)

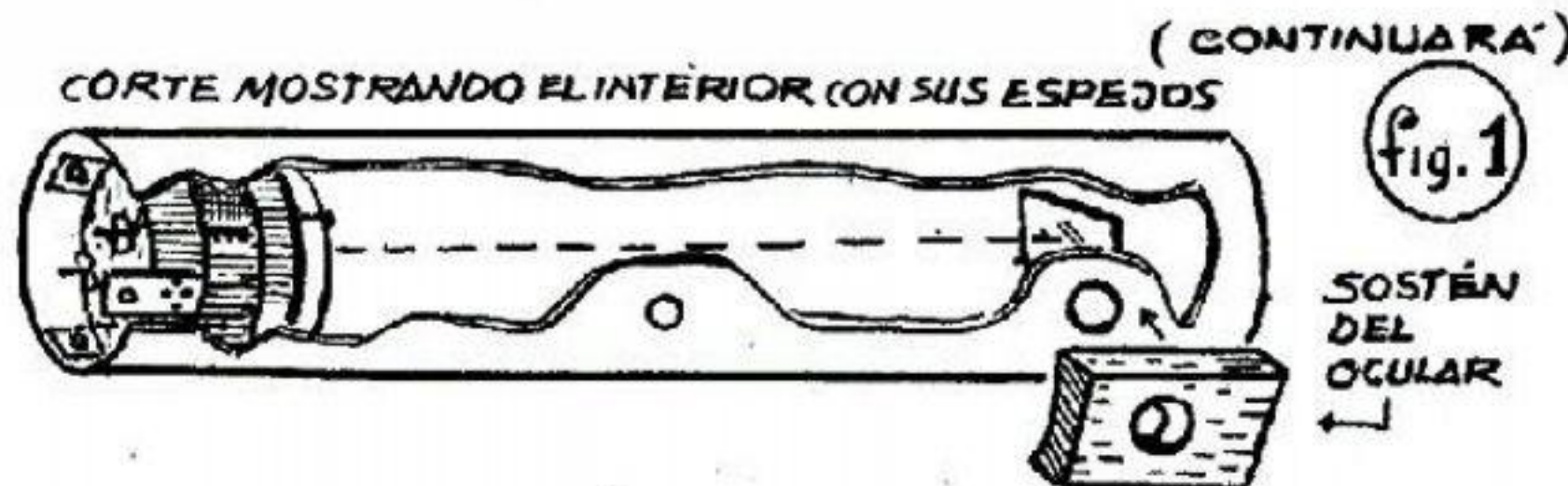
1ra.PARTE

espejos para que el punto focal quede justo frente al ocular y esto es muy importante ya que la distancia focal de un espejo de seis pulgadas puede ser de más de seis diámetros (D-8) como el que muestran los dibujos de ocho diámetros (D-8) por lo que el largo del tubo dependerá de la distancia focal del espejo, para el de ocho diámetros el tubo deberá tener 130 cm. de largo con un diámetro interior del tubo de 20 cm. para constatar la distancia focal del espejo reflejaremos la imagen del sol bien nítida y mediremos desde esa imagen hasta el centro del espejo.

La Fig. 1 nos muestra el tubo con sus perforaciones, en la parte inferior lleva tres juegos de ellas para sostener el disco base que sostiene al disco del espejo como ven los agujeros están a distintas distancias para permitir enfocar objetos celestes, objetos terrestres y por último permitir quitando el ocular y colocándole una cámara reflex sin lentes enfocar la imagen del espejo primario directamente sobre el film con lo que podremos obtener no sólo fotos astronómicas sino también usar todo el conjunto como un teleobjetivo gigante para tomar fotos terrestres, la abertura corresponderá a una de 1,20 mt. a



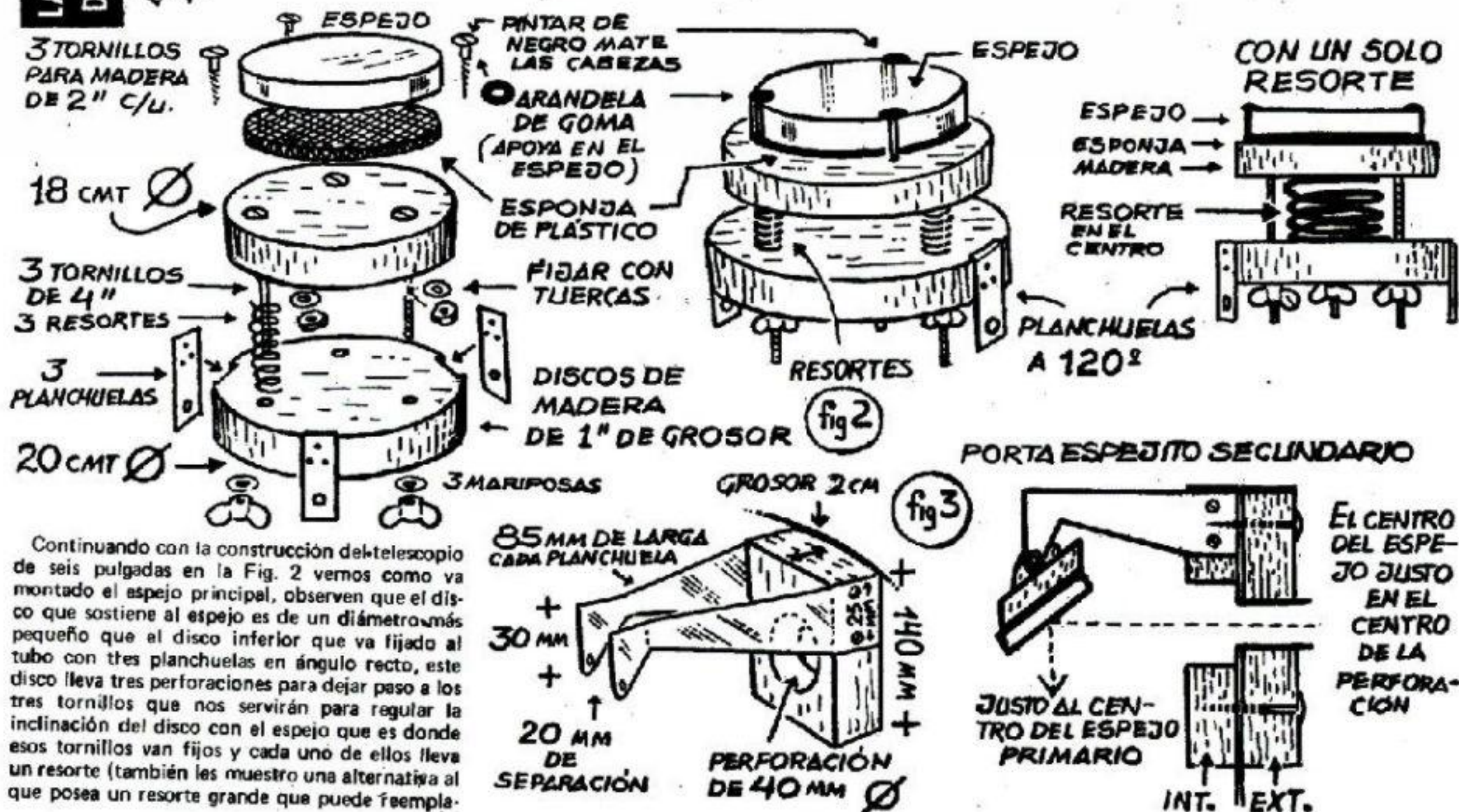
f-8, les recomiendo hacer sólo las tres perforaciones correspondientes al foco para observaciones celestes y luego calcular las otras perforaciones sacando el ocular y enfocando fuera del tubo objetos terrestres y también calcular para la colocación de la cámara donde deben ser hechas las perforaciones superiores para obtener la imagen justo en la platina de la cámara sobre el film. Les recomiendo antes de empezar a efectuar cortes y perforaciones esperar a tener los planos completos que le darán una idea total del conjunto.



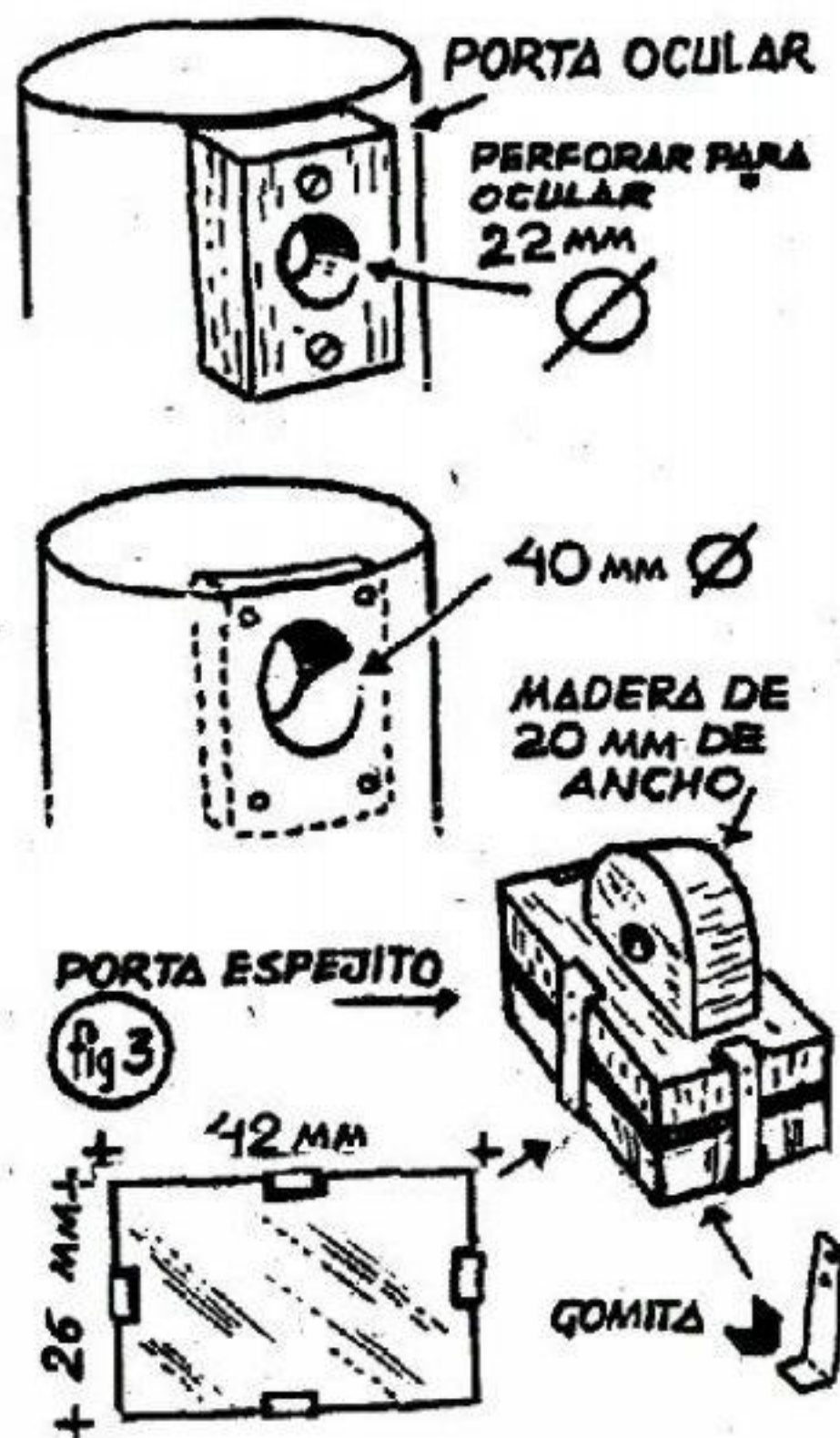
TELESCOPIO REFLECTOR DE 6"



2da. PARTE



(300 AUMENTOS)



zar a los tres más chicos) los dibujos son suficientemente claros y llevan todas las indicaciones necesarias.

La Fig. 3 nos muestra como va montado el espejito secundario que en el caso del espejo de seis pulgadas es rectangular por lo que tendremos que montarlo con mucho cuidado en un bloque de madera para oponer la mínima superficie frente al espejo principal o primario, observen que el espejito una vez montado va sujeto por dos planchuelas de zinc que lo sitúan justo frente a la perforación donde irá el ocular, observan que en el interior del tubo va otro bloque de madera con una perforación más grande para dejar paso al frente de una cámara de 35 mm y en la parte exterior va otra madera con la perforación para los oculares (para sacar fotos se retira la madera porta oculares y se coloca un adaptador para la cámara en la madera interior, además se levanta el espejo primario para que la imagen se proyecte sobre el film).

Observamos que el tornillo que sostiene al bloquecito con el espejo secundario queda con su tuerca detrás de este y no interfiere en lo más mínimo el paso de los rayos reflejados que van a proyectarse en el primario.

Algo importante es que las dos maderas tanto la interior como la exterior del tubo llevan una cara curva siguiendo la curvatura del tubo, la interior va fija al tubo con cuatro tornillos y la exterior va tomada con dos tornillos para retirarlos como indicamos.

El espejito secundario va tomado por tres planchuelitas y apoya en una capa delgada de esponja de plástico, la parte que toca el espejo hay que recubrirla con tres gomitas.

Algo más importante aún es el montaje del espejito secundario que como bien indican los dibujos debe quedar su centro alineado con el centro del espejo primario y con el centro de la perforación donde irá el ocular por lo que les recomiendo calcular bien las medidas más si el tubo no es exactamente de 20 cmt. de diámetro.

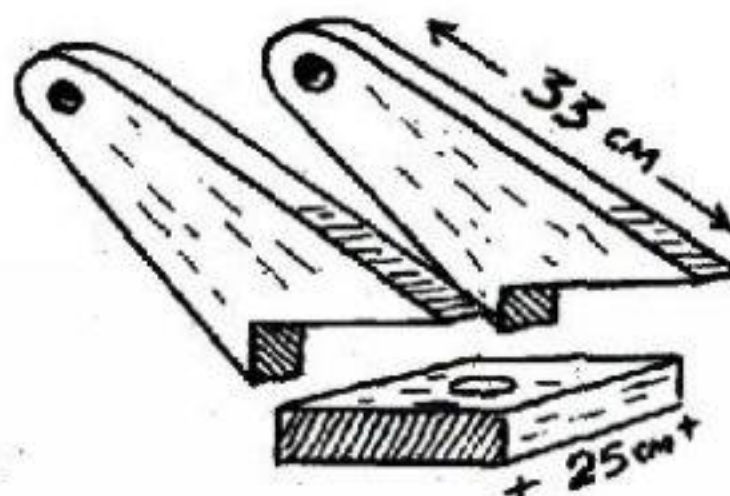


TELESCOPIO REFLECTOR

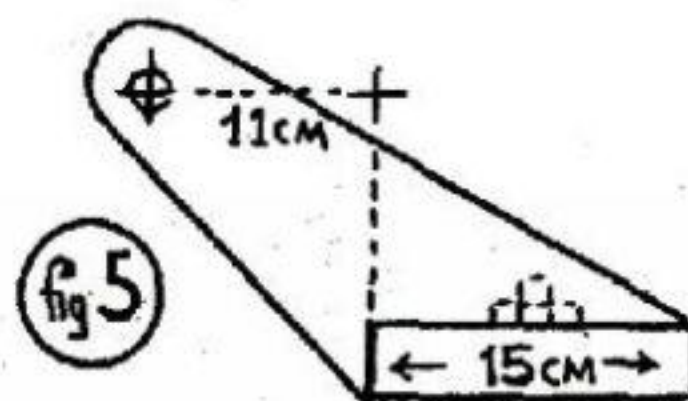
HORQUILLA DE MADERA

Ya tenemos los espejos primario y secundario montados y con ellos en el tubo y el buscador tomemos el punto medio de equilibrio donde el peso de todo el conjunto es igual en las dos partes y allí efectuaremos las perforaciones que lo sostendrán en la horquilla Fig. 4, observen que las perforaciones van con dos placas de hierro curvada y fijas en el interior del tubo para darle más firmeza al conjunto.

En la Fig. 5 vemos la horquilla que nos muestra el detalle que los lados van inclinados para poder apuntar al cenit y esto debemos tenerlo muy en cuenta si queremos que el telescopio pueda hacer observaciones en toda la bóveda celeste.



La figura 6 nos muestra esa horquilla con el acople roscado y como se fija a ella con un perno, esta rosca con su pieza base en el



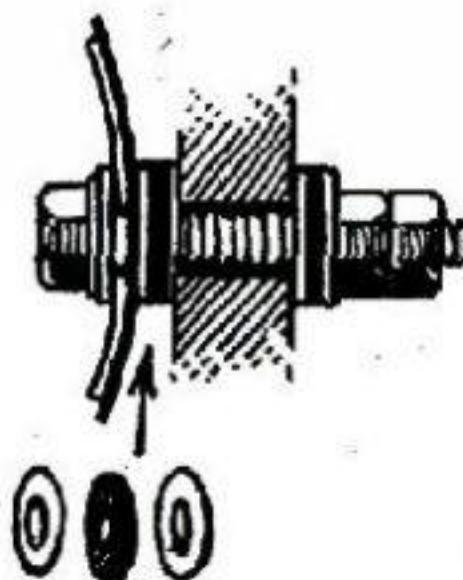
trípode debe ser engrasada y ablandada antes de montarla para que el telescopio gire con toda suavidad y al montarlo definitivamente en ellas debemos lubricar estas roscas con grasa grafitada.

La Fig. 7 nos muestra la parte superior del trípode que podemos serruchar en una sola pieza o en tres como indican las líneas punteadas, en este caso conviene unir esas tres partes con una tabla donde haremos en su centro una perforación para que la tuerca del perno superior pueda girar libremente sin tocar esa perforación en sus bordes.

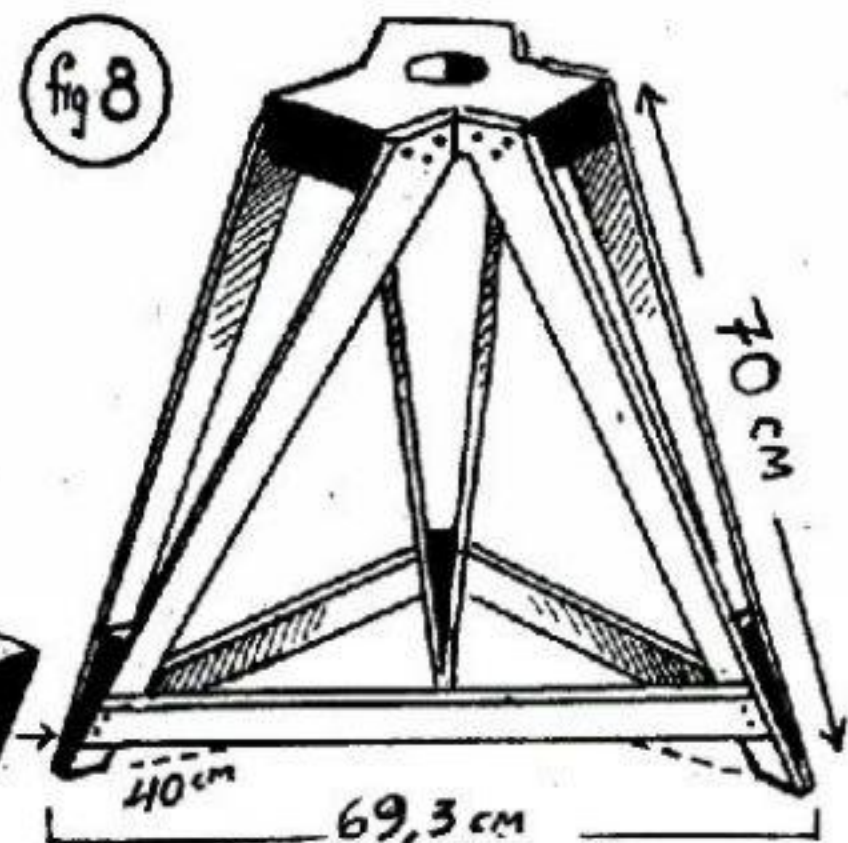
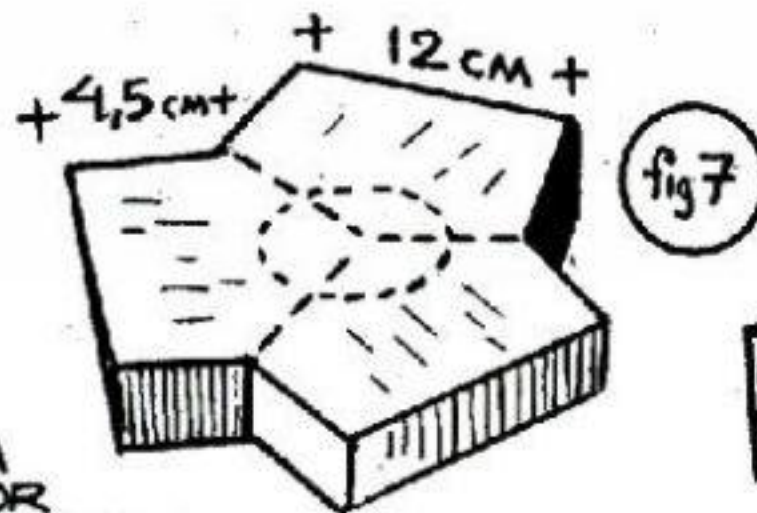
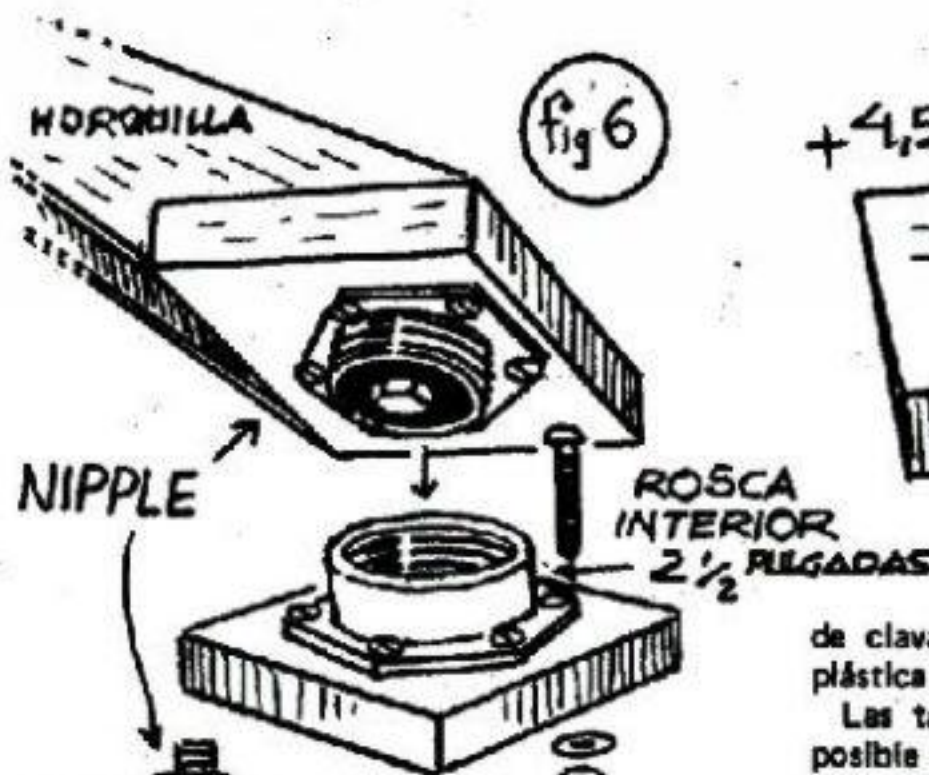
La Fig. 8 nos muestra el trípode fijo de gran robustez ya que el telescopio debe descansar en una base sólida más si pensamos colocarle más adelante una montura ecuatorial para poder usarlo en fotografía con largas exposiciones.

Tanto las distintas partes del trípode como la horquilla deben ir unidas con clavos pero antes

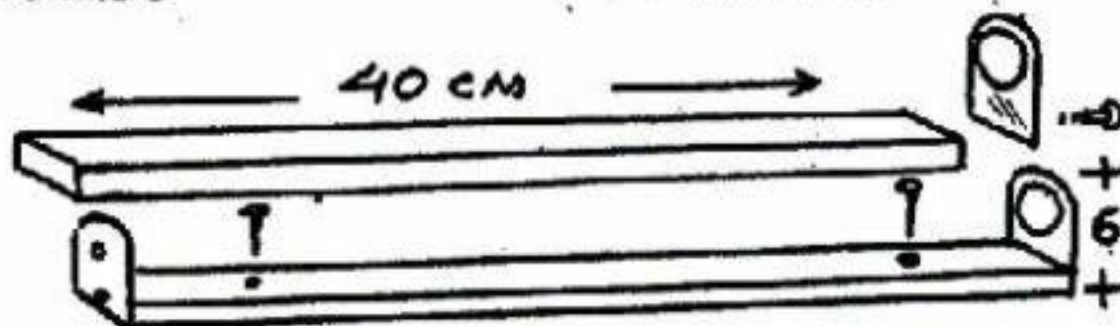
PLANCHAS DE REFUERZO



DE 6" (300 aumentos) (3ª parte)



BUSCADOR SIMPLE



de clavarlas conviene darles una mano de cola plástica en las juntas.

Las tablas a usar deben ser gruesas, si fuera posible de por lo menos tres cuartos de pulgada, aunque si poseen otras pueden utilizarlas pero teniendo en cuenta la solidez del conjunto.

Las partes de la horquilla deben ser de madera de por lo menos una pulgada de grosor en la base y tres cuartos de pulgada en sus lados.

Observen en la Fig. 4 que los pernos que sostiene al tubo llevan arandelas de cuero para poder conseguir movimientos lentos cuando se efectúan las observaciones.

La Fig. 9 nos muestra un buscador sencillo pero para un telescopio de 6" les sugiero adquirir uno óptico con regulación y apuntador con cruz de 6 X (16 aumentos). Observen que en el buscador simple los centros de las perforaciones deben estar a la misma altura y justo debemos colocarlo que ese centro nos indique lo que está reflejando el espejo principal justo frente y en el centro abarcado por el ocular.

En el próximo número indicaré como lograr esto y como colimar el telescopio.

LAS PAGINAS DE RESORTE

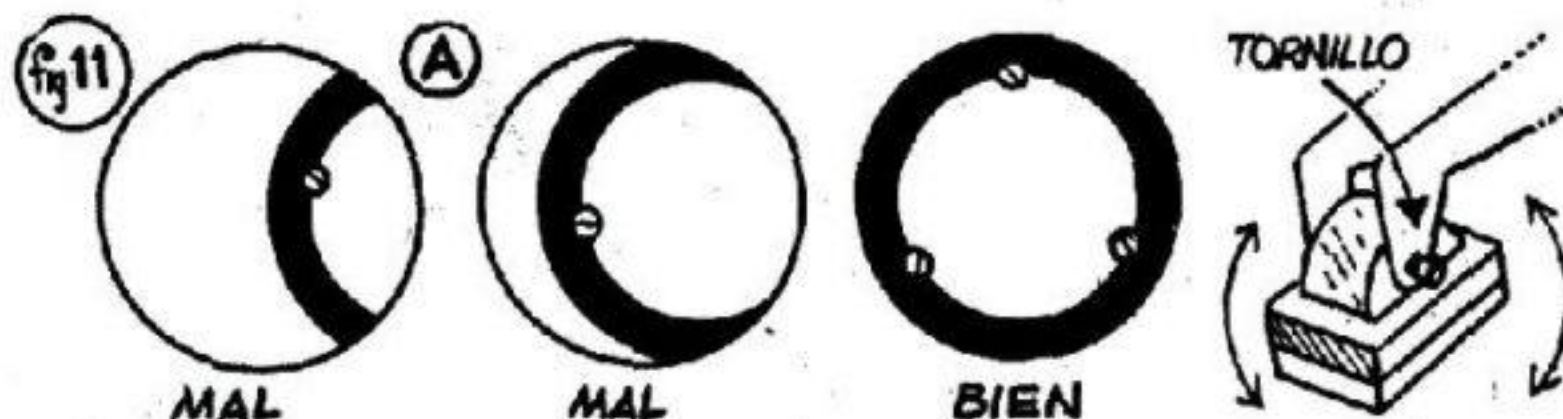
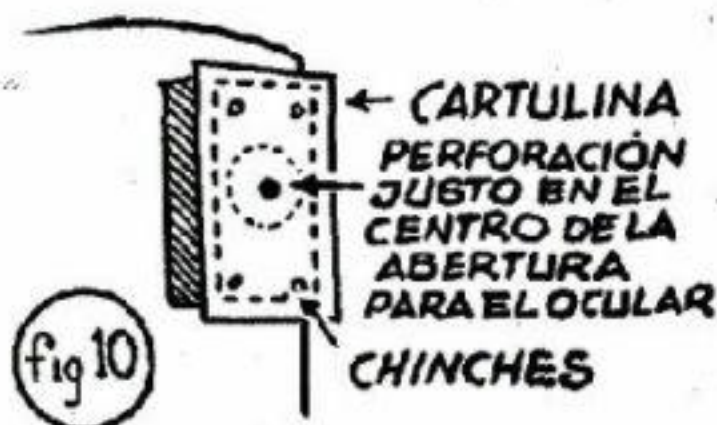


TELESCOPIO REFLECTOR

Para efectuar la alineación de los espejos procedemos de la siguiente forma; primero coloquemos sobre la perforación donde ira el ocular una cartulina con una perforación de tres milímetros (esto lo haremos para aplicar el ojo justo en la parte central de la perforación) Fig. 10 luego ajustaremos el espejo diagonal hasta ver por el agujerito el interior del tubo con el espejo principal principal en el centro del mismo como indica la Fig. 11, una vez logrado esto fijaremos el tornillo que permite inclinar al espejo secundario.

Ahora ya podremos ajustando los tornillos de la base regular el espejo principal hasta que el espejito secundario se refleje justo en el centro del primario, siempre observando a través del agujerito de la cartulina, esto lo efectuaremos facilmente ya que nos daremos cuenta cuando aflojemos las mariposas de un lado como el reflejo corre hasta lograr colocarlo en el centro como indica la Fig. 12...

Por ahora ya está colimado pero falta un retoque final que lo haremos cuando ya podamos hacer observaciones.



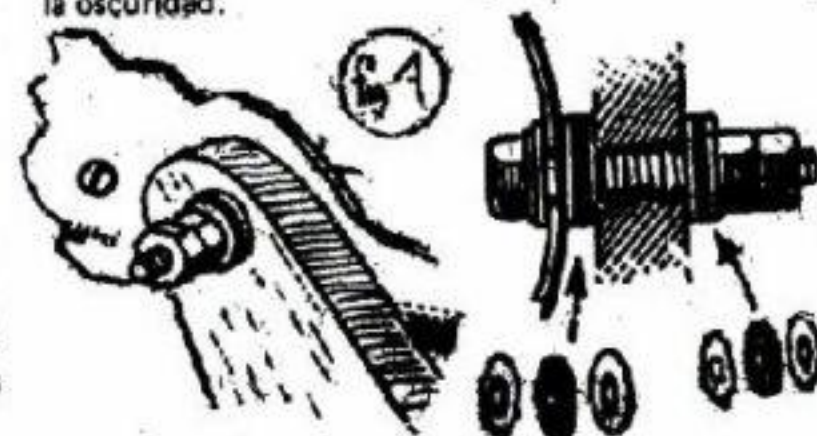
Para alinear el buscador de la Fig. 13 a un costado del porta ocular y coloquemosle un sólo tornillo, luego enfoquemos algo lejano, puede ser un astro justo en el centro del ocular y sin mover el telescopio corramos el buscador hasta colocar el astro en el centro de la mira, con mucho cuidado parquemos a través del agujerito de la madera donde efectuaremos la perforación para el segundo tornillo, una vez fijado el buscador comprobaremos si enfoca justo lo que refleja el telescopio y si no es así efectuemosle ajustes en la mira delantera corriendo hacia ambos lados el tornillo que la sostiene por su ranura.

Ahora ya podremos hacer el último ajuste al espejo principal Fig. 14 enfoquemos una estrella para más comodidad cerca del cenit y coloquemos el ocular de más aumento (4 mm) la deberemos ver como un punto y no como una coma u otra figura, si sucede esto último con mucho cuidado retoquemos el ajuste del espejo primario corriendo décimas

de milímetro las mariposas hasta que las estrellas aparezcan puntiformes y no alargadas.

Ya está listo el telescopio pero los que quieran colocarle un buscador de 6 aumentos Fig. 15 y un porta ocular dejarán al instrumento más completo.

Antes del colimado y la colocación del buscador y el espejo debemos pintar el interior del tubo de negro mate y el exterior de amarillo, blanco, aluminio o cualquier color claro para que se vea en la oscuridad.



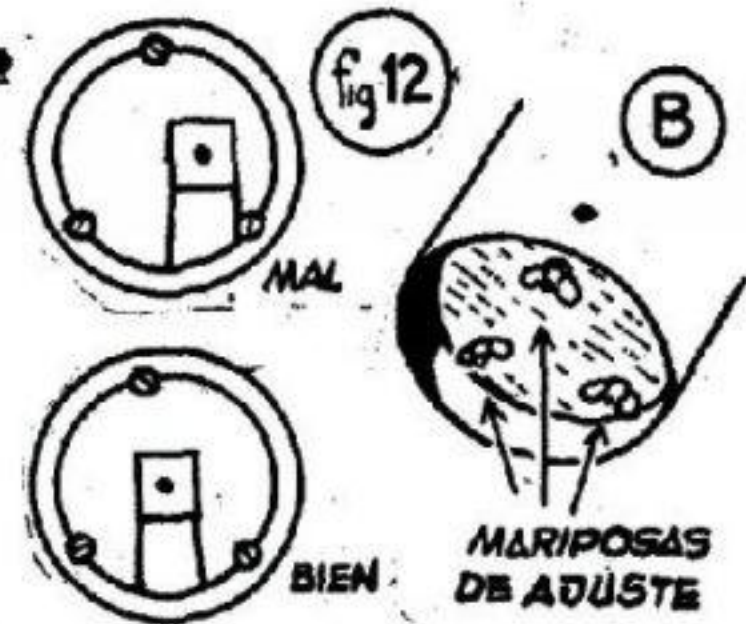
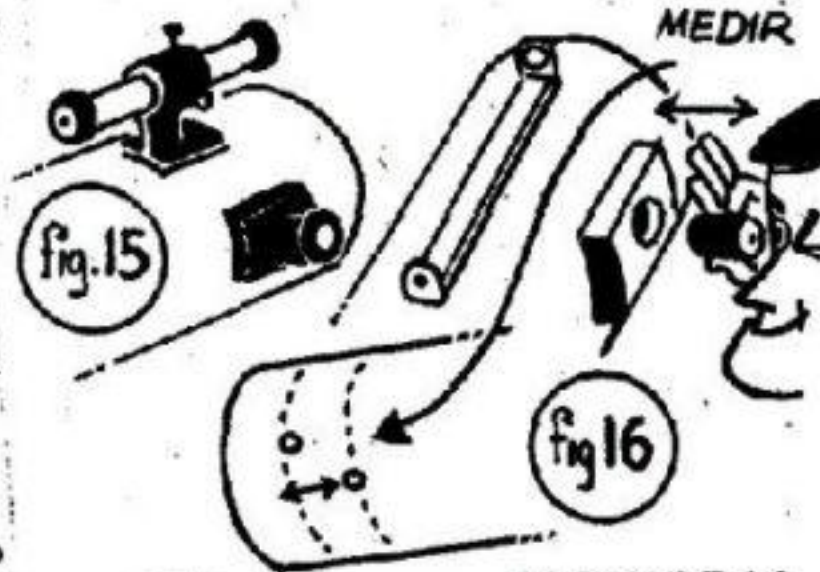
(300 aumentos)

La Fig. 4 nos mostraba las arandelas de cuero grueso acolladas para mayor suavidad entre un doble par de arandelas de metal y las roscas de la horquilla lubricadas con grasa grafitada esto es muy importante ya que un telescopio de 300 aumentos necesita movimientos suaves para poder hacer observaciones sin molestias.



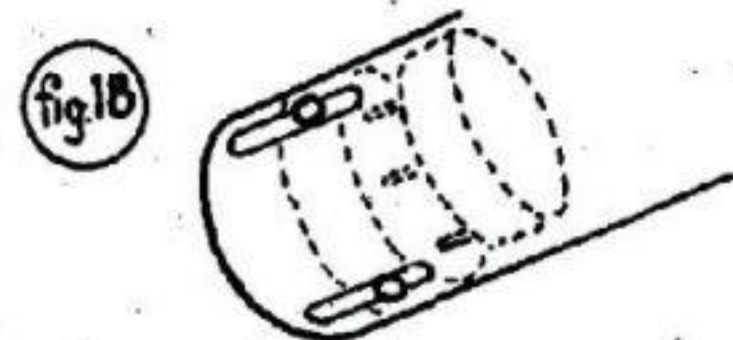
La Fig. 16 nos indica como enfocar un objeto terrestre para calcular donde debemos efectuar las tres perforaciones que le servirán de sostén al espejo principal para ese tipo de observaciones, midamos cuanto más abajo debe estar el espejo para que el ocular quede en su porta ocular (les recomiendo usar para objetos terrestres un ocular de poco aumento 24 mm o 50 mm).

De la misma forma Fig. 17 haremos con la cámara fotográfica (cualquier cámara tipo reflex pentaprisma a la que se le retira el lente puede servir, el espejo principal debe proyectar la imagen sobre el film) en este caso la medida la tomaremos enfocan-



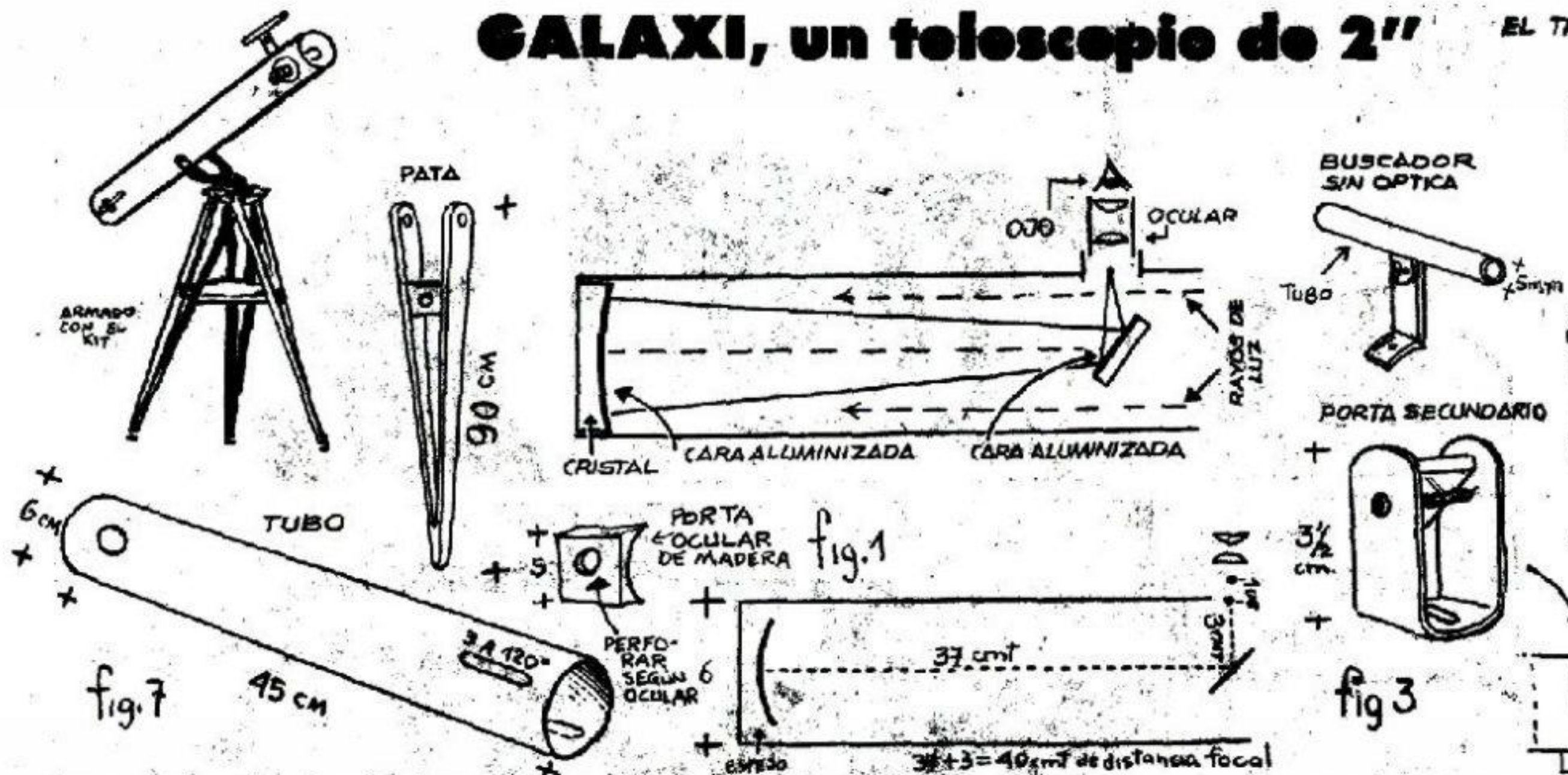
do la Luna si pensamos tomar fotos estelares y perforaremos el tubo para el espejo principal al ser sostenido de esas perforaciones refleje la imagen sobre el film, la cámara enfocará en la perforación más grande de 40 mm a la que le agregaremos un tubo para que enchufe en la cámara.

La Fig. 18 nos muestra un sistema para los que tengan herramientas y en vez de efectuar tres juegos de perforaciones pueden hacer tres ranuras donde corra el disco porta espejo y podrán colocarlo a distintas distancias focales ya que un telescopio con una luminosidad de f 8 podrá servir como teleobjetivo para fotos de objetos terrestres.



GALAXI, un telescopio de 2"

EL TRI



Los últimos tiempos se caracterizan por desear algo, preguntar el precio y cambiar de deseo, porque no podemos comprarlo, los telescopios pasan por eso y aunque querramos armarlo nosotros mismos los materiales nos resultan inalcanzables, es esa la causa que Norman Whittall ha realizado este modelo de pe-

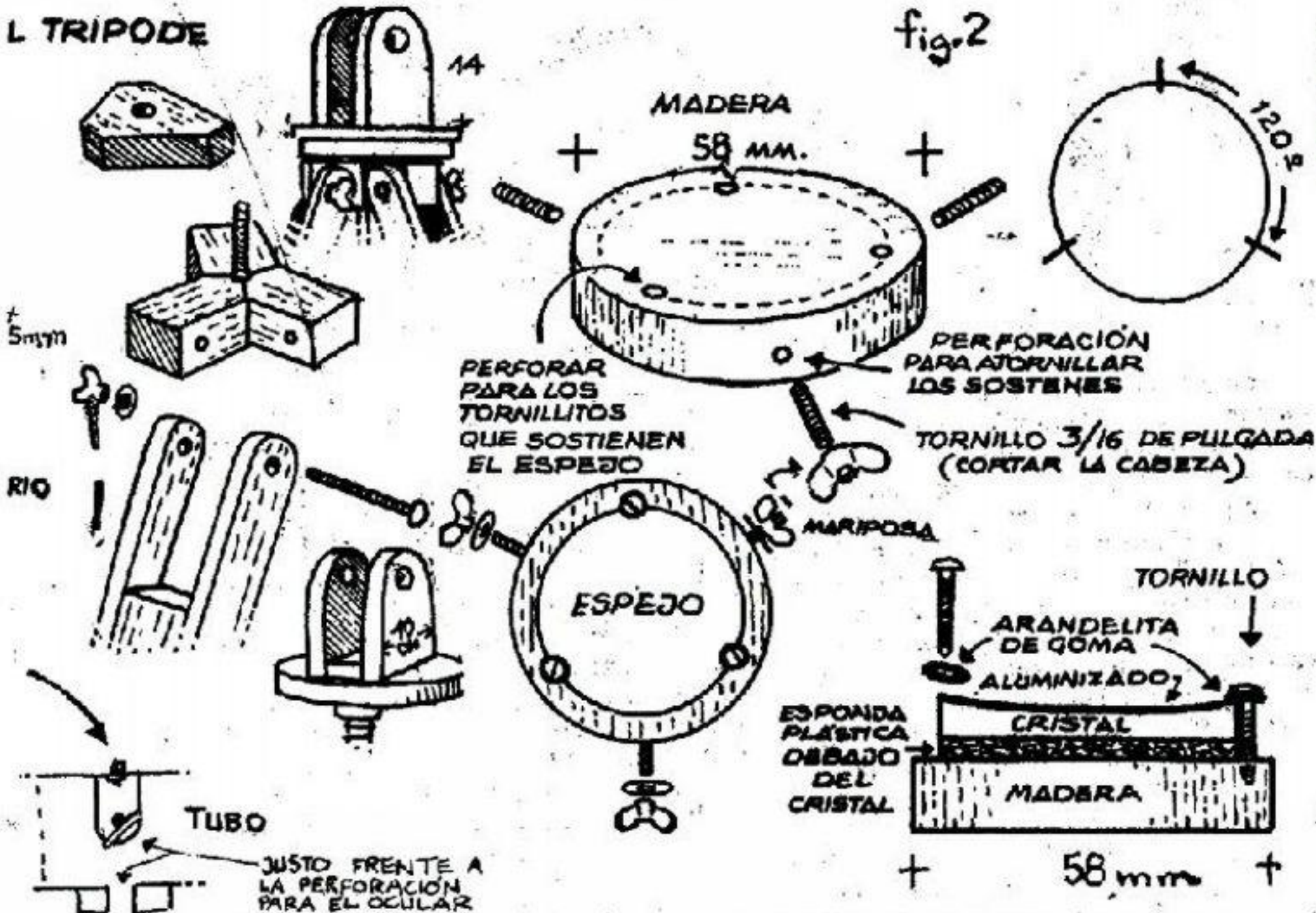
queño pero poderoso telescopio reflector que alcanza a 100 aumentos con su espejo de 50 mm y una distancia focal de 400 mm, además es sencillísimo de hacer y una vez hecho es fácil de transportar, el precio de los espejos y oculares es accesible por lo que está al alcance de muchos que deseaban y no podían ahora

con pocos pesos podrán tener un instrumento muy interesante para estudiar el cielo y también servirá para observaciones terrestres.

Una vez conseguidos los espejos y el ocular procederemos a construir el telescopio la figura 1 nos muestra un corte del mismo con el que podemos explicar

L TRIPODE

fig.2



como se obtiene la visión aumentada de lo que se enfoca con él, la luz entra por la parte superior del tubo y da sobre el espejo primario que se encuentra en el fondo del tubo, este la refleja hacia el espejito secundario que está inclinado 45° y a causa de eso el punto focal se produce frente al ocular con lo que la imagen

reflejada por el espejo principal es observada muy aumentada por el ocular, la cantidad de aumentos que se consigue la podemos saber dividiendo la distancia focal del espejo principal por la distancia focal del ocular, por ejemplo: con un ocular de 6mm de distancia focal podemos obtener con el espejo de 400 mm

de distancia focal 68 aumentos, lo que nos permitirá estudiar como si voláramos en una cápsula espacial los cráteres de la Luna, los satélites y la superficie de Júpiter, los anillos de saturno, los enjambres de estrellas, etc., también podremos usar este aparato para observaciones terrestres, fig. 9, observen que se le da la espalda a lo que se quiere observar para verlo en su posición normal y no al revés como se ven los astros, para usarlo así el ocular debe estar en la parte de arriba y no al costado.

En los dibujos están todas las medidas, observen como va montado el espejo en su celda de madera, pueden hacerlo con resortes para su mejor enfoque o simplemente en un redondel de madera con tres tornillos con tuercas mariposas Fig. 2, a los tornillos se les cortó las cabezas y se los colocó forzados en la madera a 120°, al fig. 3 nos muestra la montura del espejito secundario que se hace con una chapa y toda la pieza va tomada con un tornillito al tubo, un segundo tornillo mantiene al espejito secundario a 45°, la figura 4 nos muestra el porta ocular, observen que damos dos opciones ya que hay un ocular de plástico del equipo que se vende y el otro hecho de madera a la que se le ha realizado la curva del tubo, la figura 5, también nos muestra dos opciones, la cuna donde el tubo se sujeta con bandas de goma de una cámara de auto, con este sistema podemos colocar el ocular arriba o en uno de sus lados, la otra cuna es metálica y pertenece al equipo, la figura 6

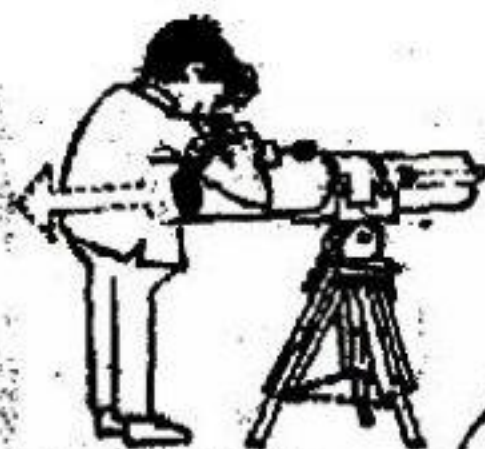


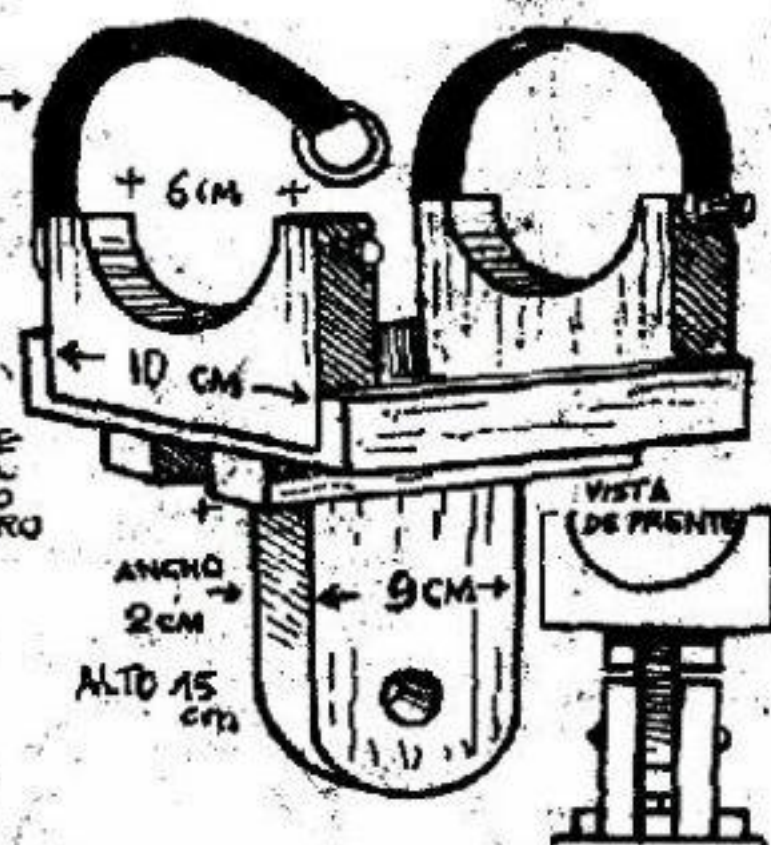
fig. 9



fig. 8

BANDAS DE GOMA SUELTAN EL TUBO A LA CUNA

ESPEJO PRIMARIO
OJO REFLEJADO EN EL SECUNDARIO EN EL CENTRO



nos muestra la horquilla que haremos de madera como así también el tripode, que puede ser cualquiera de los otros publicados por la revista como por ejemplo el del Suple del año 82 que todavía pueden conseguir algún ejemplar en redacción, la figura 7 nos muestra el buscador que en este caso es simplemente un tubito metálico, todos estos detalles pueden variarse sin ningún problema y en otros telescopios publicados por la revista pueden tomar ideas para realizar modificaciones, los que compren el equipo ya listo para armar no tendrán estos problemas.

En la misma figura 7 vemos el tubo que puede ser metálico, de plástico o de cartón las perforaciones deben hacerse para poder correr el espejo tanto hacia arriba como hacia abajo, recuerden que el espejo primario tiene 400 mm de distancia focal y si observamos la figura 1 vemos que esta medida se toma desde el espejo primario, se sigue en el ángulo recto del espejito secundario hasta el punto focal que queda frente al ocular, si

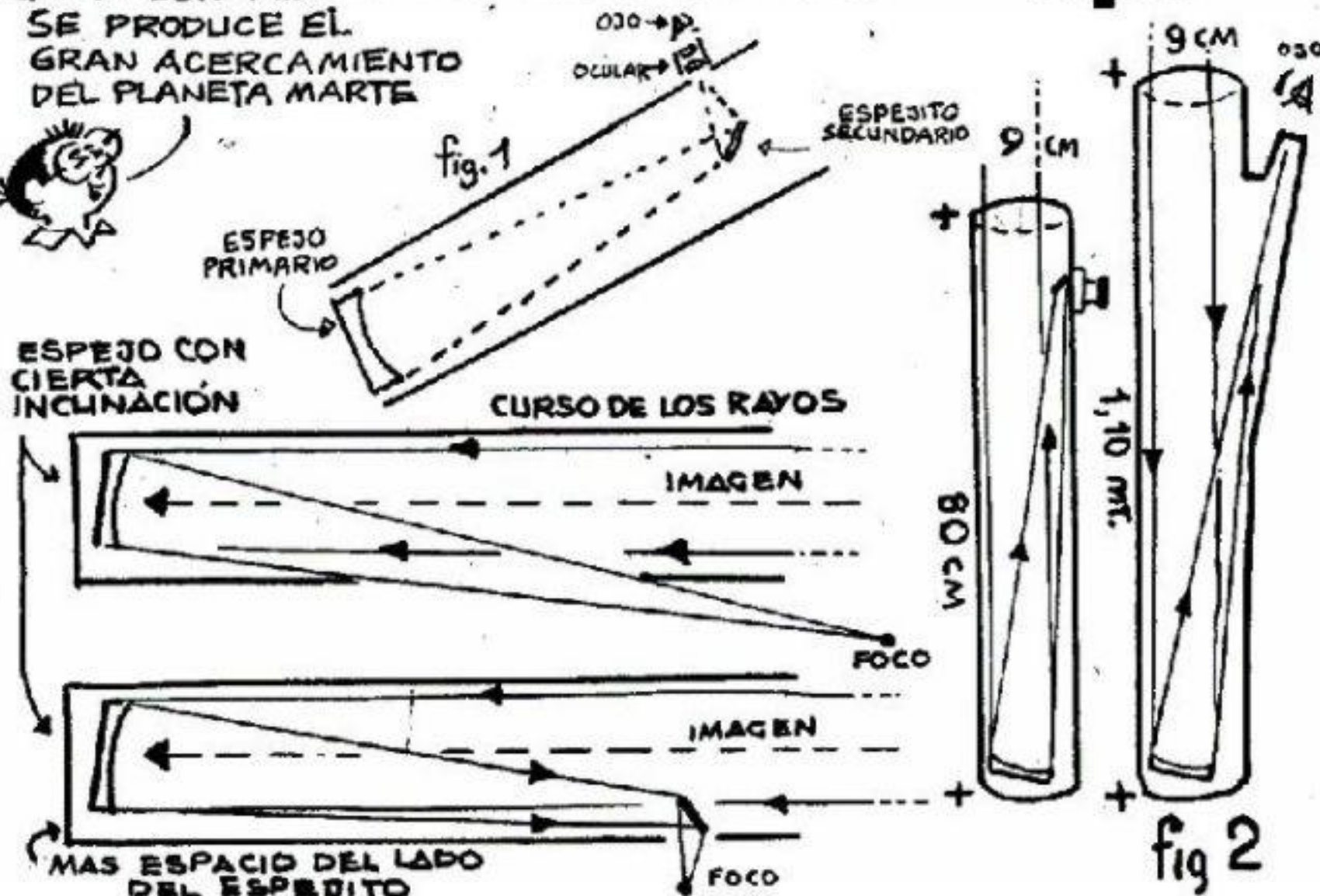
la imagen no se observa nítida por más que corramos el ocular deberemos mover hacia arriba y abajo el espejo primario, en la figura 8 vemos nuestro ojo como se tiene que observar reflejado en el espejo primario, esta prueba se hace sin colocar el ocular para ver si los espejos están bien alineados, si no se ve así deberemos inclinar el espejo primario de a poco para un lado y otro hasta lograr esa imagen, también el espejito secundario debe estar inclinado 45° y justo en el centro del ocular, esto que parece difícil es más fácil en la práctica que explicarlo.

Por espejos y oculares como así también tubos y todas las otras partes pasen de tarde por redacción o visiten a Whittall para hacer el Galaxis, la dirección está en el aviso de estas páginas.

En el número 264 publicamos las explicaciones y dibujos para armar el telescopio "Galaxy" de la firma WHITTALL HOBBIES este aparato poseía un espejo principal o primario de 50 milímetros de diámetro y 400 mm de distancia focal, muchos chicos lo armaron con mucho éxito, el Galaxy es del tipo Newton o sea que el espejo primario refleja la imagen frente al ocular por medio de un espejo secundario que se encuentra justo en el centro del espejo primario, figura 1 esto no influye en la observación en lo más mínimo pero en espejos chicos como el de 50 mm resta luminosidad, es por esa causa que Dol le sugiere a Norman Whittall hacer ese mismo telescopio pero con el espejo secundario desplazado a un costado para dejar el primario completamente descubierto, ya William Herschel en el año 1783 hace un telescopio en el que se observaba directamente desde el borde superior del tubo con el ocular y el espejo tenía una inclinación para enfocar hacia ese ocular, esto podía hacerse porque el espejo era bastante grande (1,47 mt. Ø) y la distancia focal de 12 metros, Herschel no se destaca sólo por sus ideas en la construcción de telescopios, sino por sus descubrimientos, en el año 1781 descubre el planeta Urano, en 1786 emite la teoría sobre la forma discoidal de la galaxia (Vía Láctea) en 1802 descubre las estrellas binarias, hablar de W. Herschel nos ocuparía toda la revista ya que este extraordinario astrónomo

TELESCOPIO tipo

RECUERDEN
QUE EN ESTE MES
SE PRODUCE EL
GRAN ACERCAMIENTO
DEL PLANETA MARTE



no es realmente admirable, aquí sólo nos ocuparemos del telescopio tipo Herschel, la figura 2 nos muestra dos variantes para dejar completamente descubierto al espejo primario, en el primer caso el espejito secundario ha sido desplazado a un costado y el espejo primario tiene una leve inclinación para evitar bordes coloreados en la imagen, en el segundo caso no lleva espejito se-

cundario pero como no se puede colocar el ocular en el borde del tubo se le ha hecho un aditamento consistente en otro tubo con el ocular, aquí también el primario tiene una leve inclinación, es algo así como el espejo exterior de un auto que se inclina para permitir al conductor ver hacia atrás ya que si lo colocara en ángulo recto con el coche al observar por él vería la vereda y no el camino, hay

HERSCHEL (vision frontal)

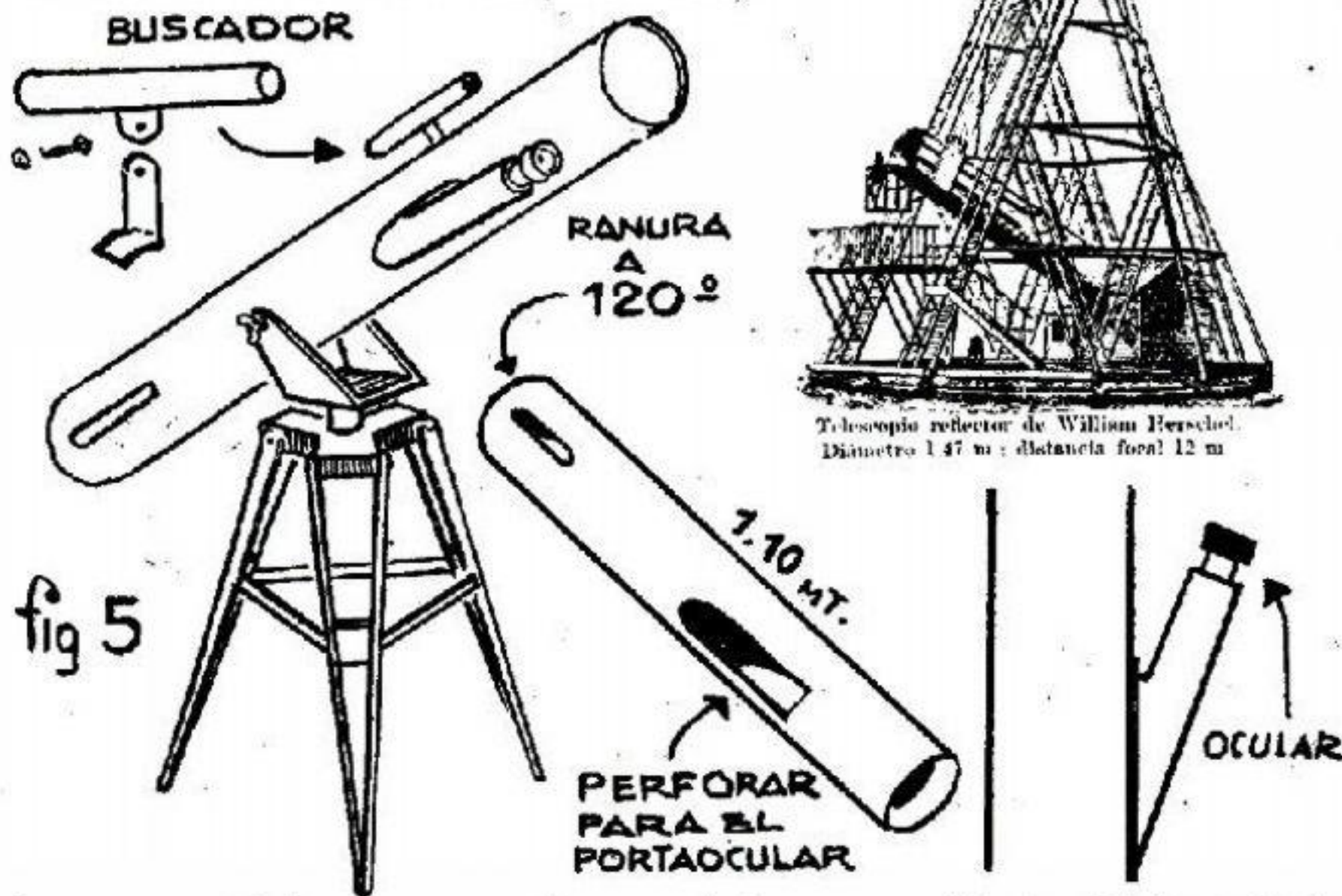


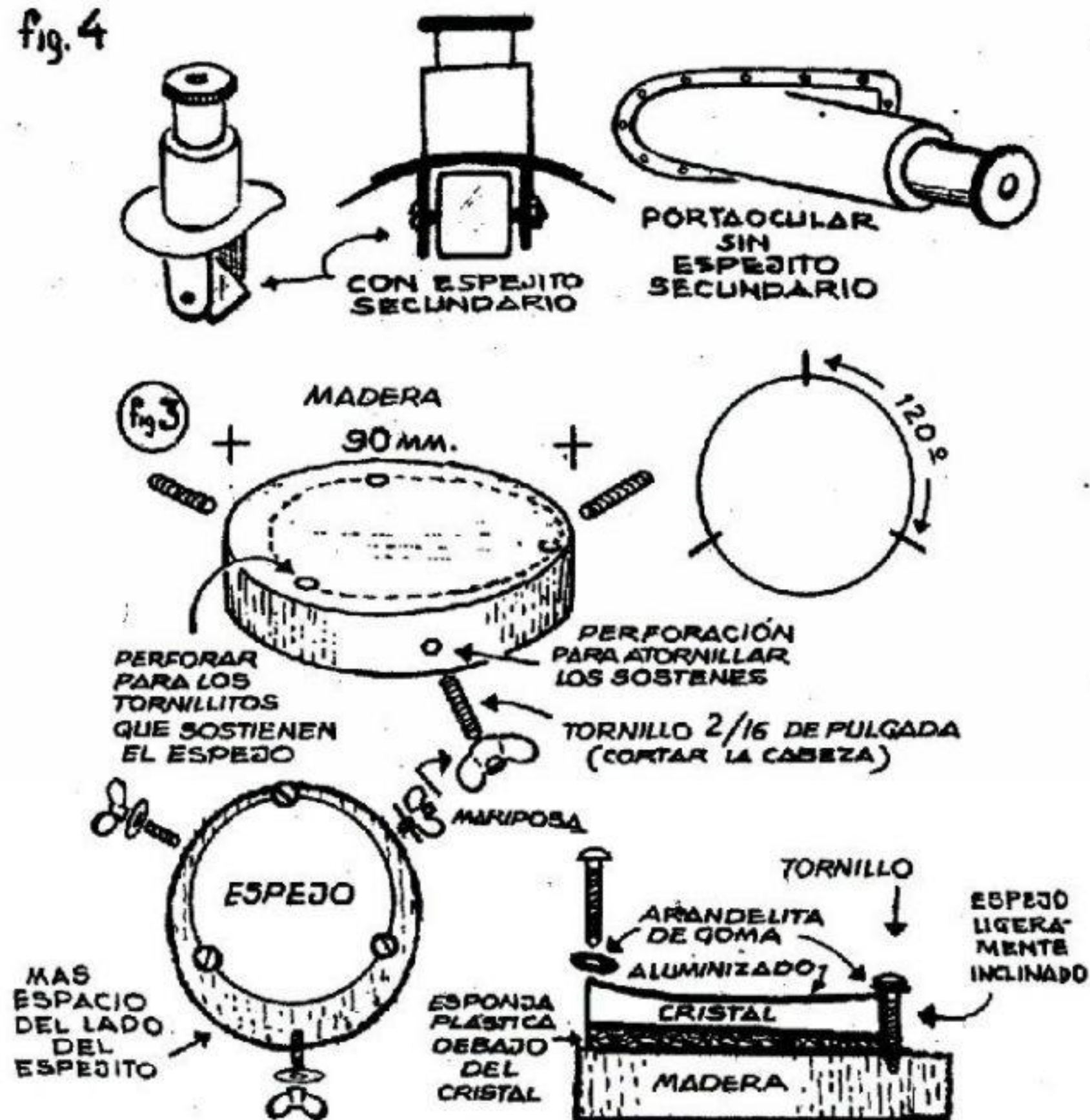
fig 5

que ser muy cuidadoso para encontrar la inclinación exacta, yo les recomiendo observar la Luna en cuarto creciente y tratar que los cráteres se observen con toda nitidez y sin bordes de colores, esta inclinación se va dando de a poco por medio de los tornillos con tuercas mariposas que mantienen la celda con el espejo primario en las ranuras del tubo, otra forma es colocarle a la celda tres tornillos con resortes y ajustarla desde

abajo, como se hizo en el telescopio de 6" pero el tipo de tubo con tres ranuras es suficiente para un espejo chico, otro detalle a observar es que el tubo se ha hecho más largo que la distancia focal y esto se debe a que nos evita colocar la cabeza frente al tubo al observar por el ocular.

La construcción puede ser un tubo de cartón, plástico o metálico, pintado o forrado el interior de negro el trípode

fig. 4



puede hacerse lo mismo que el Galaxy o usar uno para fotografía, observen que el espejo tiene una distancia focal de 700 milímetros y con un ocular de 7 mm podremos obtener 100 aumentos, aunque con mucho menos de eso se consigue muy buenos resultados, chicos, los que no se animen a hacer la celda para el espejo primario o el porta ocular pueden adquirirlo en Whittall Hobbies así como también todo el kit ya que el precio de cualquiera de estos elementos es muy accesible.

Los dibujos muestran cada parte en detalle y con sus medidas, la fig. 3 muestra la celda, debajo del espejo se coloca un redondel de espuma plástica, se lo fija con 3 tornillos cuyas cabezas lo toman de los bordes, el espejo se coloca hacia un costado para que quede espacio para el espejito secundario, la fig. 4 muestra el porta ocular con el espejito y la figura 5 el ocular inclinado si lo hacen tipo Herschel sin espejito secundario, el sistema con secundario es más complicado para colimar o sea para alinear toda la óptica para poder ver una imagen sin bordes coloreados, el trípode pueden hacerlo como el del Galaxy o usen cualquier trípode para fotografía, el punto focal del espejo primario debe reflejar con toda nitidez la imagen a observar frente al ocular, si tomamos el ocular veremos que para enfocar algo debemos colocarlo dentro del frente de éste (probemos con un clip) bien, es ahí donde debe enfocar la imagen del primario.



LUPIN

R Rulli 6/2009