



Aeronáutica

Un valioso auxiliar en navegación aérea astronómica

Por el Teniente coronel ORDUNA

El crecimiento del radio de acción de los aviones, constantemente sostenido, va haciendo indispensable adaptar al uso aeronáutico todos los elementos que facilitan la navegación. En este sentido es imperioso lograr la mayor sencillez y claridad de medio y métodos, pues bien sabido es "la compresión" que, por así decirlo, sufren en el aire lo mismo los conocimientos teóricos que la facultad de concentración, raciocinio y trabajo.

Parece, por otra parte, que el personal navegante no puede llegar a adquirir la experiencia necesaria para compensar por automatismo las dificultades que el medio aéreo, en acciones de carácter militar, envuelve. Y como no puede eternizarse en los Centros de instrucción la repetición de enseñanzas o prácticas destinadas a lograr un perfecto adiestramiento, porque el frente reclamará insistentemente nuevos cuadros de personal, no cabe más solución que orientar las teorías hacia su mayor simplificación para reducir el tiempo necesario en adquirir su dominio.

El planisferio que exponemos a continuación es un sencillo aparato que reportará gran utilidad al navegante, y lo que es más importante, le permitirá antes de emprender un vuelo prepararlo y tener previsto cuáles serán los cuerpos celestes más convenientes para su navegación astronómica.

PROPIEDADES Y VENTAJAS

Constituye en primer lugar una carta que muestra todas las estrellas útiles desde el punto de vista de la navegación astronómica, visibles para un lugar y tiempo determinados.

Muestra la magnitud de las estrellas y su posición relativa (sujeta a la deformación que supone sustituir una representación esférica por una plana).

Proporciona la altura y azimut de cualquier astro, representado, en cualquier momento y lugar, con una aproximación de unos dos grados.

Permite preparar un vuelo, determinando para distintos intervalos de tiempo y probables situaciones, cuáles serán por su magnitud las estrellas más convenientes para la observación y cuáles darán un cruce más conveniente de rectas de altura.

Por muy bien que se conozca la disposición de constelaciones y estrellas en la esfera celeste, será imprescindible en ciertos casos identificarlas valiéndose de sus alturas y azimutes. La estrella observada a través de un claro en las nubes, sin apreciar su posición relativamente a otras, puede utilizarse, porque con la altura (obtenida con el sextante) y el azimut (fácil de determinar aproximadamente) veremos en el planisferio de qué estrella se trata. Y recíprocamente, obtenidas altura y azimut aproximadas con el planisferio, podremos preparar de antemano el sextante, lo que facilitará su observación, pues no es a veces labor fácil encontrar una estrella en el campo de un sextante de horizonte artificial.

Las posiciones del Sol, Luna y planetas pueden señalarse con facilidad en el planisferio para un determinado día o momento. Ello permite saber si son o no visibles y cuál será el ángulo de cruce de sus rectas de altura. Se hace de este modo posible preparar el sextante con la altura aproximada de un planeta para localizarlo, y hasta en cier-

tos casos tomar su altura de día, que de otro modo resulta extremadamente difícil.

Sabemos que hay dos clases de crepúsculo: astronómico y civil. El primero empieza por la mañana (al de la tarde podría aplicarse lo contrario), cuando por algún punto del horizonte se interrumpe la oscuridad de la noche y palidecen y se borran las estrellas más pequeñas, y el civil, algún tiempo después, cuando las estrellas mayores dejan de ser perceptibles, el resplandor de la aurora se eleva hasta el cenit y sólo por el W. reina todavía oscuridad casi completa. Se admite para el crepúsculo astronómico que por término medio empieza por la mañana y concluye por la tarde, cuando el Sol se halla 18° bajo el horizonte y el civil 6° solamente.

Desde el punto de vista de la navegación aérea astronómica, interesa un valor medio del crepúsculo, que estimamos aproximadamente en 10° de depresión del Sol en el horizonte, momento en el cual pueden observarse con sextante de burbuja iluminada las estrellas principales.

A este fin responden los dos trozos de curvas de altura de que luego hablaremos, y que permiten obtener rápidamente la hora de comienzo y fin de las observaciones estelares.

DESCRIPCION

Se compone el aparato de dos piezas superpuestas:

La primera, o base, es una proyección azimutal equidistante de la esfera celeste centrada en el Polo N., y en ella están representadas todas las llamadas estrellas fijas interesantes para la navegación, hasta 35° de declinación S. La representación se hace por medio de un sencillo simbolismo (1.ª magnitud, ☆; 2.ª magnitud, ✧).

Aparte de las anteriores, aparecen otras estrellas (○), destinadas solamente a completar, con las primeras, constelaciones o figuras más fácilmente identificables.

La proyección conserva los ángulos en el Polo (para tomar ascensiones rectas de los astros) y una escala radial constante (para sus declinaciones correspondientes).

También aparece representado el ecuador celeste, y en el borde del círculo dos graduaciones de tiempo sidéreo (en horas y grados) a partir del origen ♈ (punto vernal) y en crecimiento hacia el E.

La segunda pieza, transparente, superponible, es un diagrama de curvas de altura y azimut para una latitud de 40° N., obtenido en proyección análoga a la del planisferio-base. Como la latitud 40° N. es, aproximadamente, la media de España, será suficiente un único superpuesto, por lograrse para el mismo en una amplitud de 10° la aproximación conveniente de 2 a 3°.

La línea que define al meridiano (Cenit-Polo) será la única recta del diagrama que conservará la escala radial constante; habrá, en cambio, deformación al aumentar las distancias al Polo en el sentido de los paralelos de declinación.

La prolongación del meridiano hacia el S. constituye el índice (como luego veremos) para leer en las graduaciones del planisferio-base.

En la intersección del horizonte celeste del observador y del ecuador celeste se encontrarán los puntos cardinales E. y W.

Las curvas de altura y azimut tienen sus correspondientes graduaciones: aquéllas, desde 80° a 10° (mínima altura útil para observación), y las últimas, de 0° a 360°.

Forma la prolongación del meridiano otro índice auxiliar para tomar ángulos sidéreos en la corona del planisferio-base, y a lo largo del mismo hay practicada una ranura con una pequeña graduación para declinaciones N. y S. con origen en el ecuador celeste, y una amplitud de 30° a cada lado. Sirve todo ello para situar el Sol, Luna o planeta, como veremos más adelante.

Y por último, lleva el superpuesto dos trozos de curvas de altura (10° de depresión en el horizonte), destinadas a obtener, en combinación con la posición del Sol, la hora en que, terminadas las observaciones diurnas, comienzan las nocturnas de estrellas o planetas.

FUNDAMENTO

Para disponer el aparato convenientemente, tendremos que atender a dos operaciones: primera, centrar ambas piezas, y segunda, regular su rotación en función de la hora y lugar.

1.ª Para centrar ambas piezas (base y superpuesto) se harán coincidir el polo de la base con la intersección del meridiano de observación y la curva de altura 40° en el superpuesto, pues sabemos que la altura del polo ha de ser igual a la latitud del observador.

Para conservar el centrado de base y superpuesto permitiendo su giro, bastará sujetar con la parte aguda de un alfiler los dos puntos que en todo momento deben coincidir.

2.ª La rotación de la Esfera celeste (representada en la base) alrededor del Polo y hacia el W. con relación al meridiano del superpuesto, es lo mismo que suponer fija aquélla, y que el superpuesto rota hacia el E.

Hagamos coincidir el índice (meridiano del superpuesto) con la división 68° de la base (en este ejemplo 68° es aproximadamente la ascensión recta de Aldebarán); con ello se habrá formado un ángulo en el Polo entre el meridiano del punto vernal (♈) y el del observador (O.), contado a partir de (♈) y hacia el E.; que viene a ser lo mismo que el ángulo formado entre el meridiano del (O.) y el de (♈), contado a partir del meridiano del (O.) y hacia el W. Este ángulo sabemos que es el Horario Local Sidéreo (H. L. ♈).

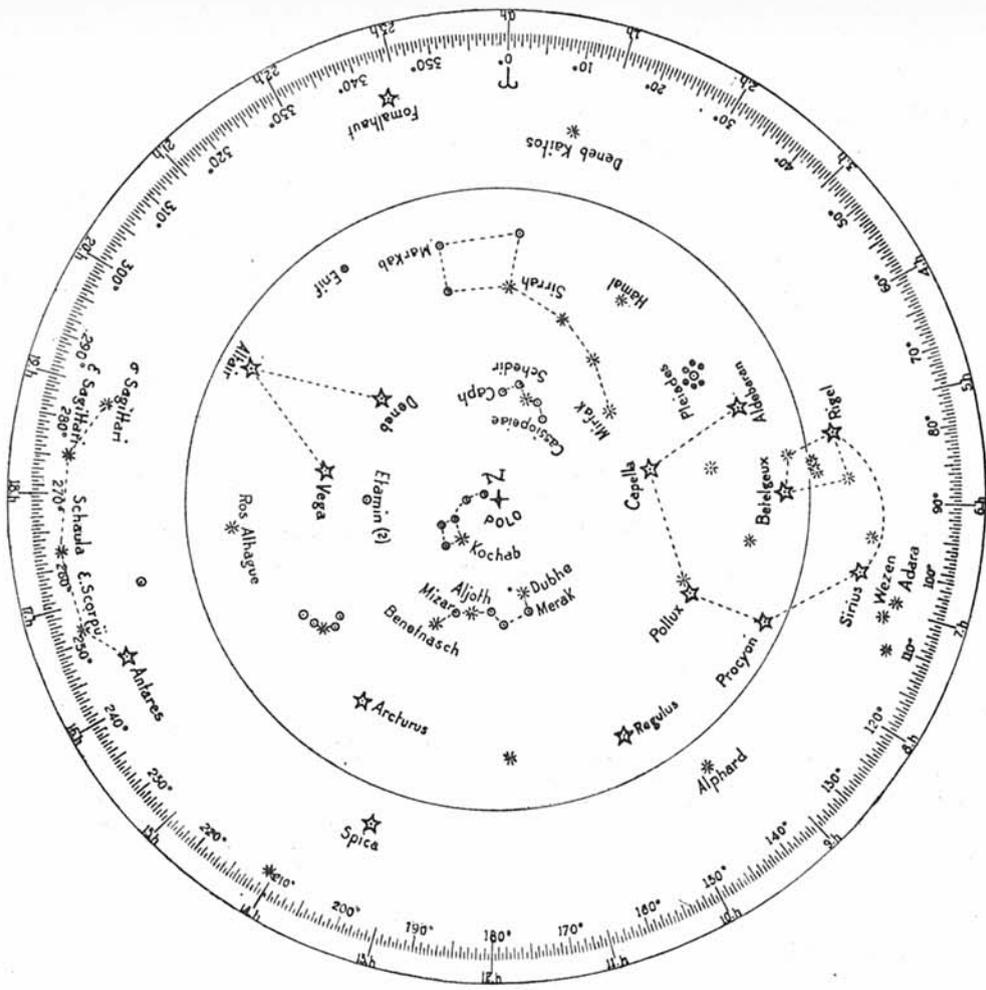
Bastará, por consiguiente, marcar con el índice el H. L. ♈ correspondiente al momento y lugar de observación, para dejar convenientemente dispuesto el aparato.

MODO DE OPERAR

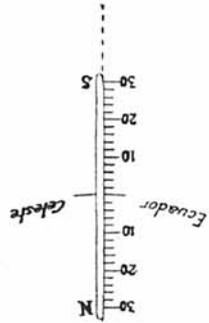
Si disponemos de Tiempo Sidéreo (H. G. ♈), bastará sumarle o restarle la longitud, según sea E. u W., para tener el Horario Local Sidéreo.

$$H. G. \text{ ♈ } \begin{array}{l} + \text{ Long. E.} \\ - \text{ Long. W.} \end{array} = H. L. \text{ ♈}$$

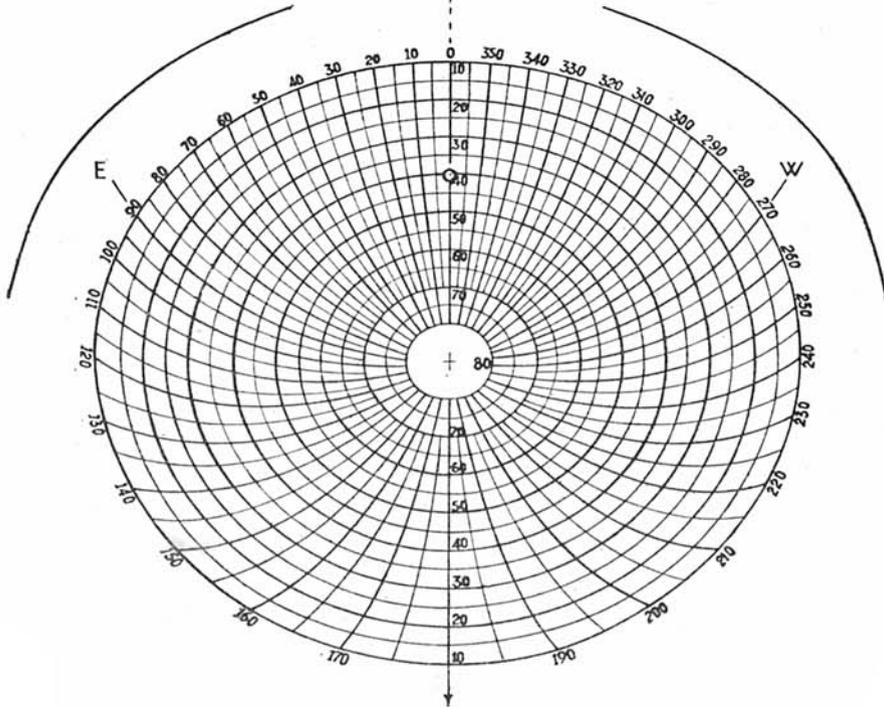
Si disponemos de Tiempo Universal (T. U.), buscaremos en el Almanaque Aeronáutico el H. G. ♈ correspondiente y procederemos de igual manera.



$$\begin{array}{r}
 \text{H.G.P.} \\
 + \text{E} \\
 - \text{Long W} \\
 \hline
 \text{H.L.P.}
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 \text{H.G.P.} \\
 - \text{H.G.P.} \\
 \hline
 \text{AR } \odot
 \end{array}$$



Si se carece de Almanaque se puede obtener un valor aproximado del H. G. γ del siguiente modo: Sumaremos a 100 grados, 30 grados por cada mes transcurrido desde 1 de enero, un grado por cada día, y la hora de (T. U.) en grados.

Aproximadamente H. G. $\gamma = 100^\circ + 30^\circ$ (por cada mes) + 1° (por cada día) + T. U.

Para situar el Sol, Luna o planetas, restaremos del H. G. γ correspondiente al T. U. (aumentado en 360° si es preciso) el horario en Greenwich (H. G.) del Sol, Luna o planeta considerado; de este modo obtendremos la ascensión recta (A. R.), que marcaremos con el índice auxiliar, y hecho esto queda señalar en la ranura, introduciendo la punta del lápiz, la declinación deducida del Almanaque, al mismo tiempo que encontramos su H. G.

Preparado de este modo el aparato se deducen fácilmente (por interpolación, a ojo si es preciso) las alturas y azimutes de cualquier cuerpo celeste.

Como es natural, la parte de base que cubra al superpuesto nos indicará la extensión de esfera celeste visible para el lugar y hora considerados.

Para saber a qué hora podemos comenzar a tomar alturas de noche, haremos coincidir el trozo de curva de 10° de depresión con la posición del Sol (que ha debido ser anteriormente señalada). Leeremos con el índice un valor en arco o tiempo, del que restaremos o sumaremos la longitud E. u. W., para tener el Tiempo Sidéreo, y de él deducir el Tiempo Univer. al (T. U.).

ADVERTENCIA SOBRE EL APARATO

Debe completar el aparato un equipo de ocho superpuestos, de 10 en 10 grados, desde 0° a 70° .

La base debe tener un reverso con una proyección centrada en el Polo Sur y un pequeño pivote en su centro (polos) para aplicar sobre él el superpuesto, al que debe practicársele un agujero correpondiente a la latitud para la que esté calculado.

Con ello tendremos suficientes elementos para operar en cualquier punto del Globo.

Debe completar el equipo para su mejor conservación y transporte un estuche de cuero flexible.

EJERCICIO PRIMERO.

Determinar la altura y azimut de la Estrella Capella.

Datos:

Fecha..... 28-3-44 Longitud... 3° W.
 Hora..... 21 (T. u.) Latitud..... 39° N.

Planisferio: (Determinación de la posición del índice del superpuesto.)

H. G. $\gamma = 9 \text{ h. } 24' 35''$
 — Long. W. = $12'$
 H. L. $\gamma = 9 \text{ h. } 12' 35''$

Capella... { Altura... $46^\circ 30'$
 Azimut... 298°

Tablas: Empleando las tablas para hacer el cálculo con los mismos datos nos dan:

Altura..... $46^\circ 16'$
 Azimut..... 299°

que comparados con los anteriores dan una diferencia de $14'$ en la altura y de 1° en el azimut.

EJERCICIO SEGUNDO.

Determinar alturas y azimutes de Marte y Pollux y ángulo de cruce, rectas de altura.

Datos:

Fecha.... 29-2-44 Longitud... 3° W.
 Hora..... 20 (T. u.) Latitud.... $38^\circ 40'$ N.

Situación Marte:

H. G. $\gamma = 18 \text{ h. } 34' 2''$
 H. G. $\delta = 13 \text{ h. } 30' 21''$ } $\delta = + 25^\circ 10'$
 AR. $\delta = 5 \text{ h. } 3' 41''$

Posición del superpuesto:

H. G. $\gamma = 6 \text{ h. } 34' 2''$
 — Long. W. = $12'$
 Índice H. L. $\gamma = 6 \text{ h. } 22' 2''$

Marte... { Altura... 68° Pollux... { Altura... 70°
 Azimut... 235° Azimut... 120°

Ángulo de cruce, rectas de altura $235^\circ - 120^\circ = 115^\circ$, que es satisfactorio.

EJERCICIO TERCERO.

Determinar el ángulo de cruce, rectas de altura, Sol y Luna.

Datos:

Fecha..... 18-3-44 Longitud... $4^\circ 30'$ W.
 Hora..... 9 (T. u.) Latitud..... $39^\circ 45'$ N.

Situación Sol:

H. G. $\gamma = 8 \text{ h. } 43' 11''$
 H. G. $\delta = 8 \text{ h. } 51' 49''$ } $\delta = - 0^\circ 56'$
 AR. $\delta = 23 \text{ h. } 51' 22''$

Situación Luna:

H. G. $\gamma = 8 \text{ h. } 43' 11''$
 H. G. $\delta = 14 \text{ h. } 24' 22''$ } $\delta = - 20^\circ 44'$
 AR. $\delta = 18 \text{ h. } 18' 49''$

Posición del superpuesto:

H. G. $\gamma = 8 \text{ h. } 43' 11''$
 — Long. W. = $18'$
 Índice... = $8 \text{ h. } 25' 11''$

